

50X1-HUM

**Page Denied**



CARL ZEISS  
JENA

**ZEISS**

**Photoelektrischer Belichtungsmesser**



Läßt sich schon bei Schwarz-Weiß-Aufnahmen in vielen Fällen die richtige Belichtungszeit nur mit einem photoelektrischen Belichtungsmesser ermitteln, so ist bei Farbaufnahmen infolge des geringeren Belichtungsspielraums der Farbfilme die Benutzung eines solchen unerlässlich.

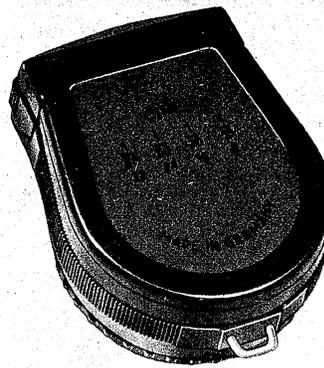
Unser photoelektrischer Belichtungsmesser ist für normale Gebrauchsbedingungen geeicht, wie sie für die üblichen Aufnahmen bei Tages- oder Kunstlicht vorliegen.

Will man unter wesentlich anderen Bedingungen damit messen, so muß man Erfahrungen sammeln, z. B. durch Probeaufnahmen ermitteln, welche Filmeempfindlichkeit (DIN bzw. ASA) einzustellen ist oder welche Teile des Objektes zweckmäßig zu messen sind, um richtige Belichtungswerte zu erhalten.

Eine gewisse Erfahrung ist auch beim Gebrauch für Farbaufnahmen nötig. Es genügt nicht immer, die für den Farbfilm angegebene Empfindlichkeit einzustellen. Sie bedarf mitunter einer Korrektur, weil die Verschlusszeiten oder die Blendenöffnungen nicht mehr genügend mit den Sollwerten übereinstimmen oder die Linsen verschmutzt und weniger lichtdurchlässig sind. Aber auch Art und Helligkeitsumfang des Objektes sowie die Lichtverhältnisse sind von Einfluß. Die jedem Farbfilm beigelegte Anweisung ist daher sorgfältig zu beachten.

### Daten

Meßbereich . . . . .	3...50000 lx
Meßwinkel . . . . .	etwa 55°
Bereich der Belichtungszeit . . . . .	$\frac{1}{1000}$ ...60 s
Bereich der Blendenöffnung . . . . .	1,4...32
Abmessungen (in mm) . . . . .	63,5×86×28,5
Gewicht (ohne Behälter) . . . . .	128 g
Gehäusematerial . . . . .	Polystyrol



540163a



540102a

Die Zahlenreihen auf der Rückseite des Belichtungsmessers sind für Kinonaufnahmen bestimmt, wie das darüberstehende Wort „Cine“ besagt.

Die obere Zahlenreihe gibt die Belichtungszeit in s, die untere Reihe die Bildzahl je s an. Denn die Bildzahl/s (Bildfrequenz) bestimmt bei Kinonaufnahmen die Belichtungszeit.

Nach der Messung mit dem Belichtungsmesser liest man bei der Belichtungszeit die einzustellende Blendenöffnung ab.

### Bestellliste

Benennung	Bestellnummer	Bestellwort
Photoelektrischer Belichtungsmesser . . . . .	32 46 01	<i>Yf/ptk</i>
Lederbeutel mit Reißverschluss . . . . .	23 94 07 c	<i>Yf/rl</i>



Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung des Gerätes maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstücke der Bilder oder Verkleinerungen davon – soweit sie vorhanden sind – gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C A R L Z E I S S J E N A

Abteilung für Photographie

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 35 41

Druckschriften-Nr. CZ 54 - 069 - 1

854. V. V/10,13-20-M 462/54



ZEISS  
DAHLTA 020

Bitte klappen Sie vor dem Lesen dieser Druckschrift die hintere Umschlagseite nach außen. Sie finden dort eine Gesamtaufnahme des Dahlita 020!



### Das Reduktions-Tachymeter DAHLITA 020

ist ein Universalinstrument für Topographie und Ingenieur-Tachymetrie mit lotrechter Latte sowie für trigonometrische und polygonometrische Vermessungen, bei denen ein mittlerer Fehler bis zu  $\pm 15''$  bzw.  $\pm 5''$  für die einmal in beiden Fernrohrlagen gemessene Richtung zulässig ist.

Der mittlere Meßfehler beträgt bis 100 m Entfernung  
für die Strecke:  $\pm 0,10$  bis  $\pm 0,20$  m  
für den Höhenunterschied  
mit der Konstante 10: bis  $\pm 0,05$  m  
mit der Konstante 20:  $\pm 0,05$  bis  $\pm 0,10$  m  
mit der Konstante 100:  $\pm 0,10$  bis  $\pm 0,20$  m

Das Dahlita 020 bietet dem Vermessungsfachmann die seit Jahren bewährten Vorzüge des früheren Dahlita-Instrumentes. Darüber hinaus ermöglichten uns die gesammelten Erfahrungen im Bau moderner geodätischer Instrumente, das Dahlita 020 gegenüber dem früheren Modell wesentlich zu vervollkommen, seine Meßgenauigkeit zu erhöhen und damit den Anwendungsbereich zu erweitern. Die Leistungssteigerung gegenüber dem früheren Dahlita wurde durch folgende Konstruktionsverbesserungen erzielt:

- stärkere Vergrößerung des Fernrohrbildes
- neuartiger, verbesserter Objektivtyp mit erhöhter Randschärfe und verringertem, sekundärem Spektrum
- kontrastreiche Fernrohrbilder durch reflexmindernden Belag der Optik (Zeiss-T-Optik)
- feinere und durch Berücksichtigung der Verzeichnung des Objektivs genauere Kurven, damit Steigerung der Entfernungs- und Höhenmeßgenauigkeit
- parallaxefreie Einstellung von Strichkreuz, Kurven- und Fernrohrbild
- Trennung von Vertikal- und Kurvenkreis, damit erhöhte Genauigkeit der Zenitdistanzmessung und freies Sehfeld ohne Höhenkreisablesung unmittelbar neben dem Fernrohrkular liegendes Skalenmikroskop zum mühelosen und sicheren Ablesen der Horizontal- und Vertikalkreisanzeigen
- eingebaute Höhenindexlibelle mit Koinzidenzeinstellung

Weitere bewährte Merkmale des früheren Dahlita kennzeichnen auch das neue Instrument:

- aufrechte Bilder und ungeteiltes Sehfeld
- Beleuchtung beider Kreise durch einen dreh- und kippbaren Spiegel
- zweckmäßige und handliche Anordnung aller zu bedienenden Teile
- Steckhülsenverbindung für Zwangszentrierung

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung des Gerätes maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon — soweit sie vorhanden sind — gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C A R L Z E I S S I E N A

Abteilung für Vermessungsgeräte

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 3541



### Allgemeine Grundlagen

Das Prinzip des Kurventachymeters geht auf eine Anregung von Prof. E. Hammer zurück. Es besteht im wesentlichen darin, daß an Stelle des festen Distanzstrichpaars Kurvenpaare in die Okularbildebene abgebildet werden, deren Abstände sich mit dem eingestellten Höhenwinkel entsprechend den Reduktionsformeln für Distanz und Höhenunterschied ändern. Danach ergibt sich für die Abstände  $a$  der Entfernungskurve vom Grundkreis

$$a = \frac{f \cos^2 \alpha}{k \pm \frac{1}{2} \sin 2\alpha}$$

und für die Abstände  $b$  der Höhenkurven vom Grundkreis

$$b = \frac{\frac{1}{2} f \sin 2\alpha}{k \pm \sin^2 \alpha}$$

Dabei bedeuten  $f$  die Äquivalentbrennweite des Fernrohrs,  $\alpha$  den Höhenwinkel und  $k$  die jeweilige Multiplikationskonstante. Das zweite Vorzeichen ist bei Tiefenwinkeln einzusetzen.

Wird nun der Vertikalstrich auf die Lattenteilung eingestellt, dann begrenzt das Kurvenpaar je nach dem Höhenwinkel einen Abschnitt, der — mit der zugehörigen Konstante multipliziert — die horizontale Entfernung bzw. den Höhenunterschied zwischen Instrumentenkippachse und Lattenzielpunkt ergibt.

Bei den nach dem Fennelschen System gebauten Instrumenten wird das Sehfeld durch die in die Okularbildebene abgebildete Kurvenplatte zur Hälfte beschnitten.

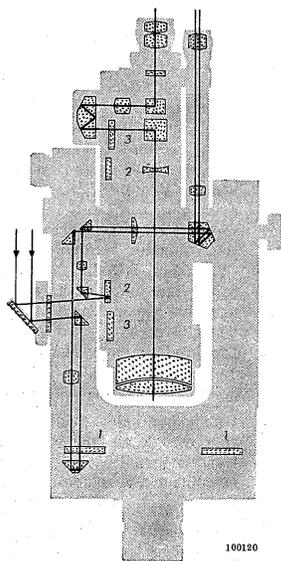


Bild 1. Schematische Darstellung der Strahlengänge im Dahlta 020



Nach einem Vorschlag des norwegischen Vermessungsingenieurs J. Dahl wurden bei unserem früheren Dahlta die Kurven auf den aus Glas gefertigten Vertikalkreis aufgetragen und dieser als Okularbildebene benutzt. Das hatte den Vorteil, daß nunmehr das volle Sehfeld für die Beobachtung zur Verfügung stand und die Kurven mit der Latte zum Schnitt gebracht werden konnten. Beim Kippen des Fernrohrs glitt die Strichplatte mit dem senkrechten Strich und den Distanzstrichen nach Reichenbach für die Konstante 200 unmittelbar über die Kurven des Vertikalkreises hinweg. Das hatte zur Folge, daß durch den geringen Abstand der beiden Ebenen eine störende Parallaxe entstand. Bei der Neukonstruktion des Dahlta ist diese dadurch vermieden worden, daß die Kurvenplatte durch ein Umkehrsystem ein zweites Mal abgebildet und die Strichplatte in den Ort dieses zweiten Bildes gebracht wurde. Weiter ist beim Dahlta 020 durch Trennung von Kurvenkreis und Vertikalkreis die Möglichkeit geschaffen worden, den Höhenkreis mit gleicher Genauigkeit wie beim Theo 030 im Ablesemikroskop abzulesen. Das Heraufsetzen der Vergrößerung von 20- auf 25fach erhöhte die Beobachtungsgenauigkeit und machte das Instrument dem Theo 030 vollkommen gleichwertig.

Bild 1 zeigt die Strahlengänge des Fernrohrs und der Kreisablesungen. Außerdem sind die Glaskreise für die Horizontalwinkelmessung (1), für die Zenitwinkelmessung (2) sowie der Glaskreis mit den Reduktionskurven (3) angedeutet.

### Aufbau

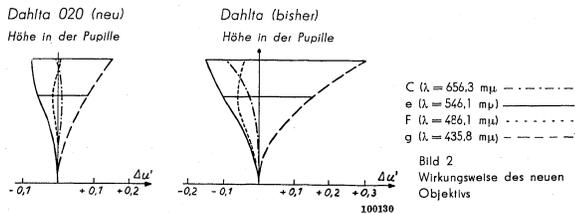
#### Fernrohr

Bei dem neuen Dahlta 020 wurde besonderes Augenmerk auf die Verbesserung der Fernrohroptik gelegt.

Es ist bekannt, daß die bisher gebräuchlichen Fernrohre in geodätischen Instrumenten als merklichen Nachteil einen verhältnismäßig großen Farbrestfehler, das sogenannte sekundäre Spektrum, besaßen. Der Fehler wirkt sich in einem blauen Schleier über dem ganzen Bild und schwachen grünen Säumen an den scharfen Konturen des Bildes aus. Er tritt um so stärker in Erscheinung, je größer das Öffnungsverhältnis des Objektivs und je höher die Vergrößerung ist, d. h. je kürzer bei gleicher optischer Leistung das Fernrohr gebaut ist.



Wir waren immer bestrebt, diesen Fehler wenigstens in erträglichen Grenzen zu halten. Es ist uns aber nunmehr gelungen, einen neuen Objektivtyp zu finden, bei dem sich das sekundäre Spektrum so weit einschränken läßt, daß es die Beobachtung nicht mehr stört. An Stelle des bisherigen bläulichigen Bildes erscheinen tiefschwarze Konturen mit ausgeprägtem Schwarzweißkontrast.



Die Wirkungsweise des neuen Objektivtyps, den man als Apochromaten bezeichnen kann, zeigt Bild 2, in dem die Farbkorrektion des früheren Dahlita der des Dahlita 020 gegenüber gestellt ist. Die Kurven sind für verschiedene Spektrallinien wiedergegeben, deren Wellenlängen in Bild 2 mit vermerkt sind. Man sieht z. B., daß die Abweichung  $\Delta u'$  des blauen Strahles von der Achse beim alten Instrument am Pupillenrand  $0,30^\circ$  betrug, während sich dieser Wert beim neuen Instrument auf  $0,15^\circ$  herabsetzen ließ.

Das verhältnismäßig kurze Fernrohr mit doppelseitigem Lochvisier hat Innenfokussierung und kann über das Objektiv durchgeschlagen werden. Die Vergrößerung ist 25fach, der freie Objektivdurchmesser beträgt 40 mm. Die Bilder sind aufrecht und als Folge der Vergütung der Optik (Zeiss-T-Optik) hell und kontrastreich, so daß auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen gute Ergebnisse erzielt werden. Die leichte Gelbfärbung des Fernrohrbildes ist besonders bei greller Beleuchtung (Sonnen- und Schneelicht) sehr angenehm für das Auge.

In Bild 3 ist das Fernrohrsehfeld bei einem Zenitwinkel von  $100^\circ$  bzw.  $90^\circ$  dargestellt. In der oberen Hälfte hat das Strichkreuz zusätzlich zwei kurze Horizontalstriche zur Entfernungsmessung mit der Konstante 200. Der obere



Strich hat von der Grundkurve den Vertikalwinkelabstand von  $1^\circ$  bzw.  $1^\circ$ . Der abgelesene Zenitwinkel ist um diesen Betrag zu vermindern.

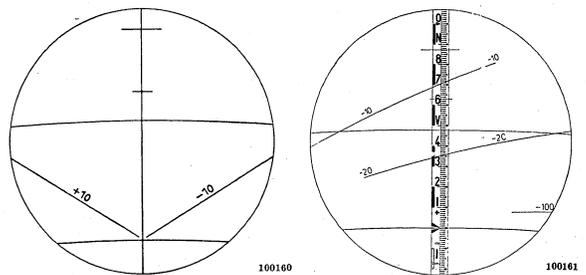


Bild 3. Fernrohrsehfeld bei einem Zenitwinkel von  $100^\circ$  bzw.  $90^\circ$

Bild 4. Fernrohrsehfeld mit Lattenbild

In Bild 4 ist das Fernrohrsehfeld mit dem Lattenbild bei einem Zenitwinkel von  $109,32^\circ$  dargestellt. Es ergeben sich folgende Ablesungen:

$$\begin{aligned} \text{Horizontalentfernung} \\ 0,476 \times 100 &= 47,6 \text{ m} \end{aligned}$$

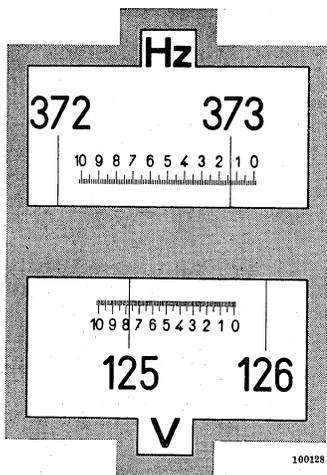
$$\begin{aligned} \text{Höhenunterschied} \\ 0,702 \times -10 &= -7,02 \text{ m} \\ \text{bzw. } 0,351 \times -20 &= -7,02 \text{ m} \end{aligned}$$

#### Teilkreise

Zum Ablesen und Schätzen der Anzeigen des Horizontal- und des Vertikal- kreises dient ein Skalenmikroskop. Die hohe Präzision des Achsensystems und der Glasteilkreise erlaubt das Ablesen an nur einer Kreisstelle, ohne daß die Meßgenauigkeit leidet. Das bedeutet eine wesentliche Erleichterung und Arbeitsbeschleunigung, zumal das Ablesemikroskop unmittelbar neben

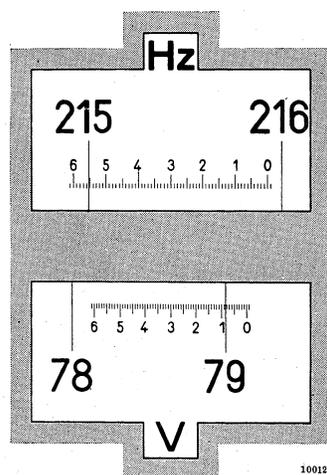


dem Fernrohrokular liegt. Irrtümer beim Ablesen sind nahezu ausgeschlossen, da der in der Minutenskala stehende Strich der Kreisteilung als Index benutzt wird.



100128

Bild 5. Sehfeld im Mikroskop bei 400<sup>x</sup>-Teilung (1/3 der scheinbaren Größe)  
 Horizontalkreisanzzeige: 373, 133<sup>9</sup>  
 Vertikalkreisanzzeige: 125, 775<sup>9</sup>



100129

Bild 6. Sehfeld im Mikroskop bei 360<sup>x</sup>-Teilung (1/3 der scheinbaren Größe)  
 Horizontalkreisanzzeige: 215<sup>9</sup> 55,4<sup>9</sup>  
 Vertikalkreisanzzeige: 79<sup>9</sup> 08,5<sup>9</sup>

Das helle Sehfeld des Skalenmikroskops erlaubt ein müheloses Arbeiten ohne künstliche Beleuchtung bis in die Dämmerung hinein.



### Beleuchtung

Beide Kreise werden mit Hilfe eines kipp- und drehbaren Spiegels durch ein Fenster beleuchtet. Für die Dunkelheit läßt sich eine Beleuchtungseinrichtung (Taschenleuchte mit Halter) anbringen, die gleichzeitig die Höhenindexlibelle erhält.

### Libellen

Höhenindex-, Quer- und Dosenlibelle können in beiden Fernrohrlagen vom Fernrohrokular aus bequem beobachtet werden. In Weiterentwicklung unserer früheren Konstruktion wurde die Höhenindexlibelle in die Fernrohrstütze eingebaut. Dadurch erhielt sie nicht nur einen Schutz gegen Sonneneinstrahlung und Bruchgefahr, sondern es erhöhte sich dadurch auch wesentlich ihre Justierhaltigkeit. Ein Nachjustieren wird nur noch in Ausnahmefällen nötig sein. Die Koinzidenz der Blasenenden wird durch eine Lupe beobachtet.

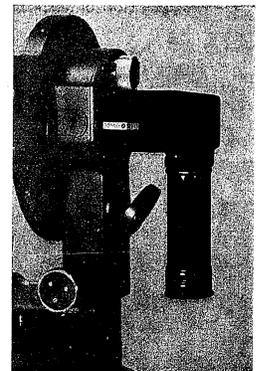
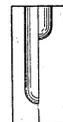


Bild 7. Beleuchtungseinrichtung 100115/b  
 (Taschenleuchte mit Halter)



100162 nicht einspielend



100163 einspielend

Bild 8. Blase im Sehfeld der Lupe

Auf Bestellung kann am Fernrohr eine Nivellierlibelle angebracht werden.

### Zentrierspitze

Zum Zentrieren unter Firstpunkten ist in Fernrohrlage II oben eine Zentrierspitze angebracht.

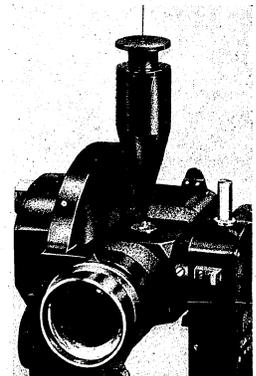


Bild 9. Zentrieren unter Firstpunkt 100111/b

CARL ZEISS  
JENA

#### Horizontalkreislemme

Der Horizontalkreis läßt sich durch einen Rasthebel fest mit der Alhidade verbinden. Diese Konstruktion ermöglicht das Verfahren der mechanischen Richtungsübertragung beim Polygonieren und die Repetitionsmessung der Horizontalwinkel.

#### Sonnenblende

Im Bedarfsfall kann auf die Objektivfassung eine Sonnenblende geschoben werden. Sie gehört zur Normalausrüstung des Dahlita 020.

#### Verpackung

Ein staubdichter und verschließbarer, stabiler Holzbehälter mit Schutzecken und Handgriff dient zur Aufbewahrung des Instrumentes und des kleinen Zubehörs. Außerdem bietet er Platz für weitere Zusatzeinrichtungen. Er ist mit Tragriemen versehen und läßt sich auf dem Rücken tragen.

#### Stative

Zweckmäßig wird für die Aufstellung des Dahlita 020 unser Stativ 3v mit verschiebbaren Beinen benutzt, das trotz seines mäßigen Gewichtes standsicher ist. Aber auch das Stativ 3s mit starren Beinen ist durchaus geeignet. Die 63 mm große Öffnung in der Kopfplatte der Stative ermöglicht ein schnelles und bequemes Zentrieren. Die Anzugschraube für das Instrument ist unverlierbar am Stativ angebracht.

#### Zusatzeinrichtungen

##### Dahlitalle 4 m

An sich läßt sich jede vertikale Tachymeterlatte benutzen. Vorteilhaft ist jedoch die Anwendung unserer 4 m langen, zusammenklappbaren Speziallatte mit Zentimeter-Keilstrichteilung und Dezimeterbezeichnung. Die rote Teilung unterhalb der Einstellmarke kommt im allgemeinen nur für das Nivellieren in Betracht.

Bild 10. Dahlitalle 4 m

100150

CARL ZEISS  
JENA

#### Zentrierstock

Der in Bild 11 gezeigte ausziehbare Zentrierstock ermöglicht ohne Schwierigkeiten auch bei starkem Wind und üppiger Bodenbewachsung — unabhängig von der Horizontierung des Instrumentes — ein schnelles Zentrieren auf  $\pm 1$  mm. An der Zentimeterteilung des ausziehbaren Rohres wird die Höhe der Kopfplatte des Stativs über dem Bodenpunkt abgelesen. Die Instrumentenhöhe erhält man durch Addition der Kippachsenhöhe (213 mm). Zum Transport ist eine besondere Haltevorrichtung am Stativ vorhanden.

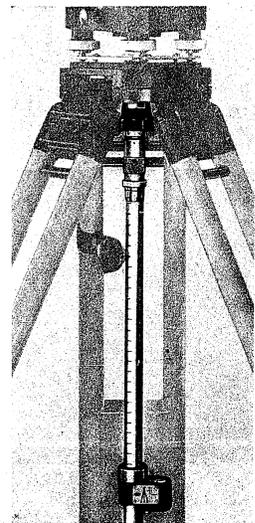


Bild 11. Zentrierstock

100110

#### Steilsichtprismen

Ein Steilsichtprisma für Mikroskopokular und ein Steilsichtprisma mit Sonnenblendglas für Fernrohrokular ermöglichen Steilsichten in Fernrohrlage I nach oben bis zu einem Zenitwinkel von etwa  $39^\circ$  bzw.  $35^\circ$  und nach unten bis etwa  $161^\circ$  bzw.  $145^\circ$ , in Fernrohrlage II von etwa  $50^\circ$  bzw.  $45^\circ$  bis  $161^\circ$  bzw.  $145^\circ$ .

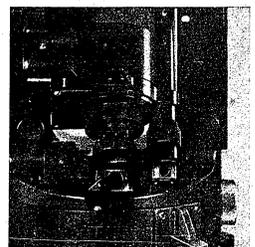


Bild 12. Steilsichtprismen

100108/b

#### Neutralglas für Fernrohrokular

Bei Sonnenzielungen kann ein Neutralglas auf das Fernrohrokular gesteckt werden.

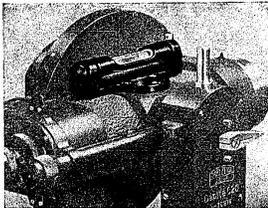


Bild 13. Nivellierlibelle 100113/b

**Nivellierlibelle**

Bei besonderer Bestellung wird eine 30"-Nivellierlibelle am Fernrohr fest angebracht. Sie kann auch nachträglich vom Benutzer selbst angeschraubt werden.

**Kreisbussole**

Auf Wunsch liefern wir eine ausschwenkbare Kreisbussole mit schwingendem Kreis 400° bzw. 360° und festem Index. Die Anzeige wird durch eine Lupe vom Fernrohrkular aus mit einer Unsicherheit von  $\pm 0,1^\circ$  bzw.  $\pm 0,1^\circ$  abgelesen.

**Röhrenbussole**

Zur magnetischen Orientierung des Horizontalkreises kann eine Röhrenbussole aufgesetzt werden. Die Orientierung erfolgt durch Koinzidenzeinstellung der Bilder beider Nadelenden mit einer Unsicherheit von etwa  $\pm 4'$  bzw.  $\pm 2'$ .

**Weitere Zusatzeinrichtungen**

Optisches Lot für Fuß- und Firstpunkte, Dimeißel mit Mikrometer und Gegengewicht sowie Dimeßausrüstungen und Tafelsignalausstattung für Beobachtung mit Zwangszentrierung sind auf besondere Bestellung lieferbar.



Bild 14. Kreisbussole in Gebrauchsstellung 100109/b



Bild 15. Röhrenbussole 100112/b

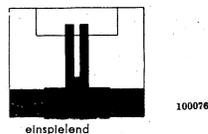
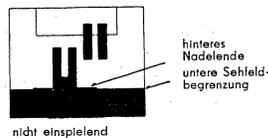


Bild 16. Sehfeld der Röhrenbussole

**Daten**

**Fernrohr**

Vergrößerung .....	25x
Freier Objektivdurchmesser .....	40 mm
Sehfeldwinkel .....	1,3°
Feste Distanzstriche .....	1:200
Höhenkurven:	
Konstante 100 von z = 51° bis 88° und 112° bis 149°	
Konstante 20 von z = 75° bis 93° und 107° bis 125°	
Konstante 10 von z = 89° bis 111°	
Entfernungskurve:	
Konstante 100 von z = 50° bis 150°	
Additionskonstante .....	0
Kürzeste Zielweite .....	3,0 m

**Libellen**

Winkelwert für 2 mm Blasenweg:	
Querlibelle .....	30"
Höhenindexlibelle .....	30"
Dosenlibelle .....	8'
Nivellierlibelle (auf Wunsch) .....	30"

**Teilkreise**

Horizontalkreis:	
Durchmesser .....	94 mm
Teilungswert .....	1° bzw. 1'
Schätzbarkeit der Anzeige auf .....	0,25° bzw. 0,1'
Vertikalkreis:	
Durchmesser .....	74 mm
Teilungswert .....	1° bzw. 1'
Schätzbarkeit der Anzeige auf .....	0,25° bzw. 0,2'

Mikroskopvergrößerung .....

**Maße und Gewichte**

Höhe des Instrumentes (Kippachsenhöhe) .....	213 mm
Gewicht des Instrumentes .....	4,4 kg
Gewicht des Stativs 3 v .....	5,6 kg
Gewicht des Stativs 3 s .....	6,4 kg
Gewicht der Latte (4 m) .....	7,0 kg
Außenmaße des Holzbehälters (in cm) .....	39x24,5x18
Gewicht des Holzbehälters .....	4,7 kg

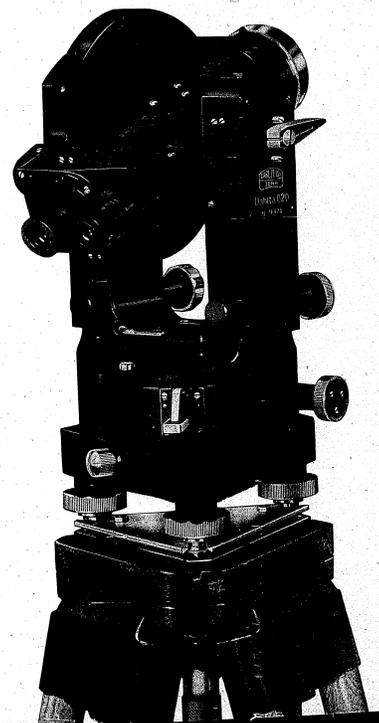


**Bestellliste**

Benennung	Gewicht kg	Bestellnummer	Bestellwort
<b>Normalausrüstungen</b>			
Reduktions-Tachymeter Dahta 020 (400° oder 360°) mit Sonnenblende und Beleuchtungseinrichtung (Taschenleuchte mit Halter), in Holzbehälter mit Stativ 3 v (verschickbare Beine) und Anzugschraube AS 2			
Dahta 020/400° — 3 v — AS 2	14,800	10 20 10 A	Gohtf
Dahta 020/360° — 3 v — AS 2	14,800	10 20 11 A	Gohtu
ohne Stativ und Anzugschraube			
Dahta 020/400°, in Holzbehälter	9,100	10 20 10 C	Goxxx
Dahta 020/360°, in Holzbehälter	9,100	10 20 11 C	Goony
<b>Ausrüstungsstelle</b>			
Sonnenblende	0,020	10 74 06	Gosee
Beleuchtungseinrichtung (Taschenleuchte mit Halter)	0,120	10 16 01 A	Gohtu
Holzbehälter mit kleinem Zubehör (1 Sonnenblende, 2 Stiftschlüssel, 1 Sechskanttrichterschlüssel, 1 Schraubenzieher 0,5, 1 Glasgefäß mit Öl, 1 Schnurlo, 1 Halter für Taschenleuchte, 1 Taschenleuchte, 2 Reserve-Zwerglampen 2,5 V 0,2 A, 1 Gebrauchsanleitung, 1 Staubpinse)	4,700	10 92 01	Goxtf
Stativ 3 v ohne Anzugschraube	5,600	10 45 36 A	Goym
Stativ 3 v mit Anzugschraube AS 2	5,700	10 40 27 A	Goxta
Anzugschraube AS 2	0,100	10 46 02	Goqop
<b>Zusatzeinrichtungen</b>			
Dahtlatte 4 m, zusammenklappbar, mit Dosenfelle	7,000	10 43 10	Goym
<b>Bussolen</b>			
Ausschwenkbare Kreisbussolen mit Lupenablesung 400°	0,220	10 16 30	Goxtk
360°	0,220	10 16 31	Goxyo
Röhrenbussolen	0,120	10 16 25	Goqop
Neutralglas für Fernrohrokular	0,010	10 74 37	Goosu
Nivellierlibelle	0,110	10 16 20	Goxta
Stellsichtprisma für Mikroskopokular und Stellsichtprisma mit Sonnenblendschutz für Fernrohrokular	0,020	10 70 20	Goxtb



Benennung	Gewicht kg	Bestellnummer	Bestellwort
Zentrierstock mit Halter zum Befestigen am Stativbein	1,150	10 70 14	Gohtc
Optisches Lot für Fuß- und Firstpunkte, in Behälter	0,870	10 70 03	Goxtf
<b>Tafelsignalausrüstung</b>	24,000	10 70 71	Goxtc
<b>Normalausrüstung</b>			
4 Zieltafeln mit Steckzapfen			
4 Taschenleuchten mit Reserve-Zwerglampen für Zieltafelbeleuchtung			
3 Dreifüße 60 mm			
3 Schnurlöte			
4 Halter für Zieltafeln (am Stativ zu befestigen)			
1 Holzbehälter für obige Teile			
3 Stativ 3 v mit Anzugschrauben AS 2			
<b>Dimeßkeil mit Mikrometer und Gegengewicht, in Holzbehälter</b>	1,250	10 21 20	Goxtz
<b>Kleine Dimeßausrüstung</b>	58,200	10 70 74 A	Goxtz
<b>Normalausrüstung</b>			
2 Große Gestelle für Querlatten (mit Standrohrverlängerung)			
2 Dimeßblatten 2,09 m			
1 Transportkasten dazu mit Platz für Zentrierstock, Sonnenschirm und Dimeßkeil in Behälter			
<b>Große Dimeßausrüstung</b>	57,500	10 70 75 A	Goxta
<b>Normalausrüstung</b>			
2 Standrohre mit Lattenträger für Zwangszentrierung			
3 Dreifüße 60 mm			
3 Schnurlöte			
1 Holzbehälter für obige Teile			
2 Dimeßblatten 2,09 m			
1 Transportkasten dazu mit Platz für Zentrierstock, Sonnenschirm und Dimeßkeil in Behälter			
3 Stativ 3 v mit Anzugschrauben AS 2			



# ZEISS

## FERTIGUNGSPROGRAMM

Mikroskope  
Mikrophotographische Geräte  
Mikroprojektionsgerät  
Lumineszenzeinrichtung  
Zusatzgeräte für Mikroskope  
Elektronenmikroskop

Kolposkope  
Operationsmikroskop  
Beleuchtungseinrichtungen für Operationsstole  
Mundleuchte  
Ohrlupe

Geräte zur Untersuchung der Augen  
Geräte zur Bestimmung und Prüfung von Brillen  
Lupen

Refraktometer  
Laboratoriums-Interferometer  
Handspektroskope  
Spiegelmonochromator  
UV-Spektrograph Q 24  
Lichtelektrische Photometer  
Pulsh-Photometer  
Polarimeter  
Konimeter  
Abbe-Komparator  
Skalengalvanometer  
Schleifengalvanometer  
Elektrometer  
Schlierengerät

Mechanische Geräte für Längen- und  
Gewindemessungen  
Zahnradprüfgeräte  
Optisch-mechanische Geräte für Längen-,  
Gewinde- und Profilmessungen  
Geräte für Winkel-, Teilungs- und  
Fluchtungsprüfungen  
Profilprojektoren  
Interferenzkomparator  
Endmaße  
Nivelliere  
Theodolite  
Reduktions-Tachymeter  
Zusatzrichtungen

Phototheodolit  
Stereokomparator  
Spiegelstereoskop

Photozellen  
Photoelemente  
Sekundärelektronen-Vervielfacher  
Optische Teile aus synthetischen Kristallen  
Schwingquarze  
Ultraschallgeräte

Photographische Objektive  
Kino-Aufnahme- und Projektionsobjektive  
Reproduktionsoptik  
Prismenvorsätze für Stereoaufnahmen

Tankinokoffer-Anlagen 35 mm und 16 mm  
Stummfilmkoffer 16 mm  
Epidioskope  
Kleinbildwerfer  
Röntgendiaskop  
Röntgenschirmbildkameras  
Aufnahme- und Lesegeräte für Dokumentation  
Schreibprojektor

Feldstecher  
Theatergläser  
Zielfernrohre

Refraktoren  
Astrographen  
Spiegelleleskope  
Schulfernrohre  
Aussichtsfernrohre  
Kuppeln  
Spektrographen  
Passagegeräte  
Großplanetarium  
Kleinplanetarium

Punktal-, Uro-Punktal- und Umbral-Brillengläser  
Katalgläser  
Zweistärkengläser  
Haftgläser  
Fernrohrrillen  
Lupenbrillen

*Druckschriften stellen wir gern zur Verfügung*

Druckschriften-Nr. CZ 10-166-1

Waren-Nr. 37 17 13 30

A 300/54/DDR 5 1154 VJ/10/2 2252

ATIONS-TACHYMETER  
**DAHLTA 020**



## Das Reduktions-Tachymeter DAHLTA 020

ist ein Universalinstrument für Topographie und Ingenieur-Tachymetrie mit senkrechter Latte sowie für trigonometrische und polygonometrische Vermessungen, bei denen ein mittlerer Fehler bis zu  $\pm 15''$  bzw.  $\pm 5''$  für die einmal in beiden Fernrohrlagen gemessene Richtung zulässig ist.

Der mittlere Meßfehler beträgt bis 100 m Entfernung

für die Strecke:  $\pm 0,10$  bis  $\pm 0,20$  m

für den Höhenunterschied

mit der Konstante 10:  $\pm 0,05$  m

mit der Konstante 20:  $\pm 0,05$  bis  $\pm 0,10$  m

mit der Konstante 100:  $\pm 0,10$  bis  $\pm 0,20$  m

Das Dahlta 020 bietet dem Vermessungsfachmann die seit Jahren bewährten Vorzüge des früheren Dahlta-Instruments. Darüber hinaus ermöglichen uns die gesammelten Erfahrungen im Bau moderner geodätischer Instrumente, das Dahlta 020 gegenüber dem früheren Modell wesentlich zu vervollkommen, seine Meßgenauigkeit zu erhöhen und damit den Anwendungsbereich zu erweitern. Die Leistungssteigerung gegenüber dem früheren Dahlta wurde durch folgende Konstruktionsverbesserungen erzielt:

**Stärkere Vergrößerung des Fernrohrbildes**

Neuartiger, verbesserter Objektivtyp, der eine erhöhte Randschärfe und verringertes sekundäres Spektrum zeigt

Kontrastreiche Fernrohrbilder durch reflexmindernden Belag der Optik (Zeiss-T-Optik)

Feinere, und durch Berücksichtigung der Verzeichnung des Objektivs genauere Kurven, damit Steigerung der Entfernungs- und Höhenmeßgenauigkeit

Parallaxfreie Einstellung von Strickkreuz, Kurven- und Fernrohrbild

Trennung von Vertikal- und Kurvenkreis erhöht die Genauigkeit der Zenitdistanzmessung und befreit das Sehfeld von dem störenden Höhenkreis

Unmittelbar neben dem Fernrohrokular liegendes Skalenmikroskop, das ein müheloses und sicheres Ablesen der Horizontal- und Vertikalkreisanzeigen erlaubt

Eingebaute Höhenindexlibelle mit Koizidenzeinstellung

Weitere bewährte Merkmale des früheren Dahlta kennzeichnen auch das neue Instrument:

Aufrechte Bilder und ungeteiltes Sehfeld

Beleuchtung beider Kreise durch einen dreh- und kippbaren Spiegel

Zweckmäßige und handliche Anordnung aller zu bedienenden Teile

Steckhülsenverbindung für Zwangszentrierung

Bitte klappen Sie die hintere Umschlagseite nach außen. Sie finden dort eine Gesamtaufnahme des Dahlta 020!



### Allgemeine Grundlagen

Das Prinzip des Kurventachymeters geht auf eine Anregung von Prof. E. Hammer zurück. Es besteht im wesentlichen darin, daß an Stelle des festen Distanzstrichpaars Kurvenpaare in die Okularbildebene abgebildet werden, deren Abstände sich mit dem eingestellten Höhenwinkel entsprechend den Reduktionsformeln für Distanz und Höhenunterschied ändern. Danach ergibt sich für die Abstände  $a$  der Entfernungskurve vom Grundkreis

$$a = \frac{f \cos^2 h}{k \pm \frac{1}{2} \sin 2h}$$

und für die Abstände  $b$  der Höhenkurven vom Grundkreis

$$b = \frac{\frac{1}{2} f \sin 2h}{k \pm \sin^2 h}$$

Dabei bedeutet  $f$  die Äquivalentbrennweite des Fernrohrs,  $h$  den Höhenwinkel und  $k$  die jeweilige Multiplikationskonstante. Das zweite Vorzeichen ist bei Tiefenwinkeln einzusetzen.

Wird nun der Vertikalstrich auf die Latenteileinstellung eingestellt, dann begrenzt das Kurvenpaar je nach dem Höhenwinkel einen Abschnitt, der – mit der zugehörigen Konstante multipliziert – die horizontale Entfernung bzw. den Höhenunterschied zwischen Instrumentenkipkachse und Latenteileinstellung ergibt.

Bei den nach dem Fennelschen System gebauten Instrumenten wird das Sehfeld durch die in die Okularbildebene abgebildete Kurvenplatte zur Hälfte beschnitten.

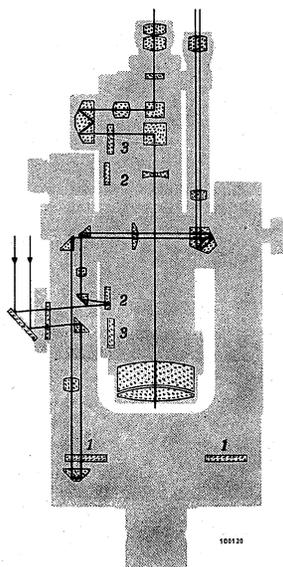


Bild 1. Schematische Darstellung der Strahlengänge im Dahlta 020



Nach einem Vorschlag des norwegischen Vermessungsingenieurs J. Dahl wurden bei unserem früheren Dahlta die Kurven auf den aus Glas gefertigten Vertikalstrichkreis aufgetragen und dieser als Okularbildebene benutzt. Das hatte den Vorteil, daß nunmehr das volle Sehfeld für die Beobachtung zur Verfügung stand und die Kurven mit der Latte zum Schnitt gebracht werden konnten. Bei Kippung des Fernrohrs glitt die Strichplatte mit dem senkrechten Strich und den Distanzstrichen nach Reichenbach für die Konstante 200 unmittelbar über die Kurven des Vertikalstrichkreises hinweg. Das hatte zur Folge, daß durch den geringen Abstand der beiden Ebenen eine störende Parallaxe entstand. Bei der Neukonstruktion des Dahlta ist diese Parallaxe dadurch vermieden worden, daß die Kurvenplatte durch ein Umkehrsystem ein zweites Mal abgebildet und die Strichplatte in den Ort dieses zweiten Bildes gebracht wurde. Weiter ist beim Dahlta 020 durch Trennung von Kurvenkreis und Vertikalstrichkreis die Möglichkeit geschaffen worden, den Höhenkreis mit gleicher Genauigkeit wie beim Theo 030 im Ablesemikroskop abzulesen. Die Heraussetzung der Vergrößerung von 20- auf 25fach erhöhte die Beobachtungsgenauigkeit und machte das Instrument dem Theo 030 vollkommen gleichwertig.

Bild 1 zeigt die Strahlengänge des Fernrohrs und der Kreisablesungen. Außerdem sind die Glaskreise für die Horizontalwinkelmessung (1), für die Zenitwinkelmessung (2) sowie der Glaskreis mit den Reduktionskurven (3) angedeutet.

### Aufbau

#### Fernrohr

Bei der Neukonstruktion des Dahlta wurde besonderes Augenmerk auf die Verbesserung der Fernrohroptik gelegt.

Es ist bekannt, daß die bisher gebräuchlichen Fernrohre in geodätischen Instrumenten als merklichen Nachteil einen verhältnismäßig großen Farbresfehler, das sogenannte sekundäre Spektrum, besaßen. Dieser Fehler wirkt sich in einem blauen Schleier über dem ganzen Bild und schwachen apfelgrünen Säumen an den scharfen Konturen des Bildes aus. Er tritt um so stärker in Erscheinung, je größer das Öffnungsverhältnis des Objektivs und je höher die Vergrößerung ist, d. h. je kürzer bei gleicher optischer Leistung das Fernrohr gebaut ist.



Wir waren immer bestrebt, diesen Fehler wenigstens in erträglichen Grenzen zu halten. Es ist uns aber nunmehr gelungen, einen neuen Objektivtyp zu finden, bei dem sich das sekundäre Spektrum so weit einschränken läßt, daß es die Beobachtung nicht mehr stört. An Stelle des bisherigen bläulichen Bildes erscheinen tiefschwarze Konturen mit ausgeprägtem Schwarzweißkontrast.

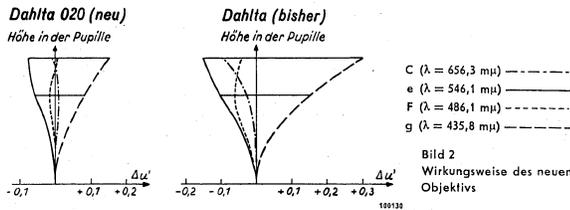


Bild 2  
Wirkungsweise des neuen Objektivs

Die Wirkungsweise des neuen Objektivtyps, den man als Apochromaten bezeichnen kann, zeigt das Bild 2, in dem die vollständige Farbkorrektur des früheren Dahlita der des Dahlita 020 gegenübergestellt ist. Die Kurven sind für verschiedene Spektrallinien wiedergegeben, deren Wellenlängen in Bild 2 mit vermerkt sind. Man sieht z. B., daß die Abweichung  $\Delta u'$  des blauen Strahles von der Achse beim alten Instrument am Pupillenrand 0,30° betrug, während sich dieser Wert beim neuen Instrument auf 0,15° herabsetzen ließ.

Das verhältnismäßig kurze Fernrohr mit doppelseitigem Lochvisier hat Innenfokussierung und kann über das Objektiv durchgeschlagen werden. Die Vergrößerung ist 25fach, der freie Objektivdurchmesser beträgt 40 mm. Die Bilder sind aufrecht und als Folge der Vergütung der Optik (Zeiss-T-Optik) hell und kontrastreich, so daß auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen gute Ergebnisse erzielt werden.

In Bild 3 ist das Fernrohrsehfeld bei einem Zenitwinkel von 100° bzw. 90° dargestellt. Das Strickkreuz hat zusätzlich 2 kurze Horizontalstriche in der oberen Hälfte des Sehfeldes zur Entfernungsmessung mit der Konstante 200. Der obere



Strich hat von der Grundkurve den Vertikalwinkelabstand von 1° bzw. 1°. Der abgelesene Zenitwinkel ist um diesen Betrag zu vermindern.

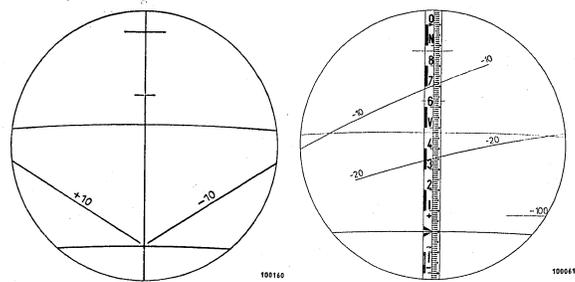


Bild 3. Fernrohrsehfeld bei einem Zenitwinkel von 100° bzw. 90°

Bild 4. Fernrohrsehfeld mit Lattenbild

In Bild 4 ist das Fernrohrsehfeld mit dem Lattenbild bei einem Zenitwinkel von 109,32° dargestellt. Es ergeben sich folgende Ablesungen:

$$\begin{aligned} \text{Horizontalentfernung} \\ 0,476 \times 100 &= 47,6 \text{ m} \\ \text{Höhenunterschied} \\ 0,702 \times -10 &= -7,02 \text{ m} \\ \text{bzw. } 0,351 \times -20 &= -7,02 \text{ m} \end{aligned}$$

#### Teilkreise

Zum Ablesen und Schätzen der Anzeigen des Horizontal- und des Vertikalkreises dient ein Skalenmikroskop. Die hohe Präzision des Achsensystems und der Glaskreise erlaubt das Ablesen an nur einer Kreisstelle, ohne daß die Meßgenauigkeit leidet. Das bedeutet eine wesentliche Erleichterung und Arbeitsbeschleunigung, zumal das Ablesemikroskop unmittelbar neben dem Fernrohrkular liegt.



Irrtümer beim Ablesen sind nahezu ausgeschlossen, da der in der Minutenscale stehende Strich der Kreisteilung als Index benutzt wird.

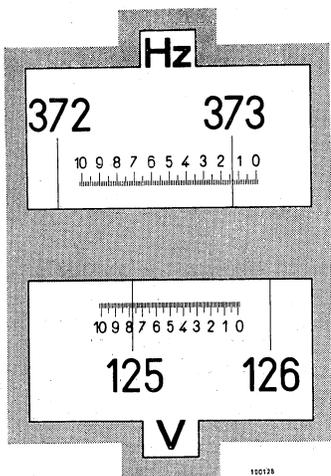


Bild 5. Sehfeld im Mikroskop bei 400<sup>x</sup>-Teilung  
( $\frac{1}{3}$  der scheinbaren Größe)  
Horizontalkreisanzeige: 373, 133<sup>s</sup>  
Vertikalkreisanzeige: 125, 77<sup>s</sup>

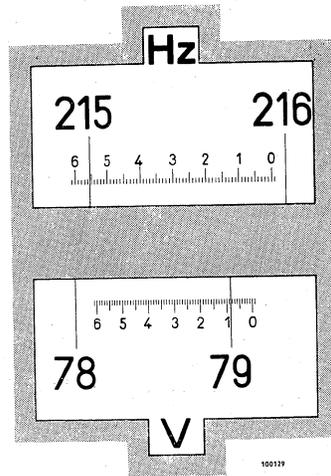


Bild 6. Sehfeld im Mikroskop bei 360<sup>x</sup>-Teilung  
( $\frac{1}{3}$  der scheinbaren Größe)  
Horizontalkreisanzeige: 215<sup>o</sup> 55,4'  
Vertikalkreisanzeige: 79<sup>o</sup> 08,5'

Das helle Sehfeld des Skalennikroskops erlaubt ein müheloses Arbeiten ohne künstliche Beleuchtung bis in die Dämmerung hinein.

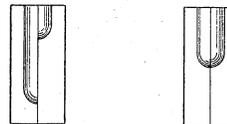


**Beleuchtung**

Beide Kreise werden mittels eines kipp- und drehbaren Spiegels durch ein Fenster beleuchtet. Für die Dunkelheit läßt sich eine Beleuchtungseinrichtung (Taschenleuchte mit Halter) anbringen, die gleichzeitig die Höhenindexlibelle erhellt.

**Libellen**

Höhenindex-, Quer- und Dosenlibelle können in beiden Fernrohrlagen vom Fernrohr- okular aus bequem beobachtet werden. In Weiterentwicklung unserer früheren Konstruktion wurde die Höhenindexlibelle in die Fernrohrstütze eingebaut. Dadurch erhielt sie nicht nur einen Schutz gegen Sonneneinstrahlung und Bruchgefahr, sondern es erhöhte sich dadurch auch wesentlich ihre Justierhaltigkeit. Ein Nachjustieren wird nur noch in Ausnahmefällen nötig sein. Die Koizidenz der Blasenenden wird durch eine Lupe beobachtet.



nicht einspielend 8841/42 einspielend  
Bild 8. Blase im Sehfeld der Lupe

Auf Bestellung kann am Fernrohr eine Nivellierlibelle angebracht werden.

**Zentrierspitze**

Zum Zentrieren unter Firstpunkten ist in Fernrohrlage 2 oben eine Zentrierspitze angebracht.

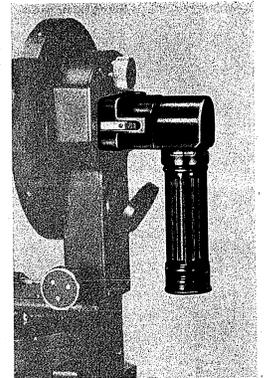


Bild 7. Beleuchtungseinrichtung 100115  
(Taschenleuchte mit Halter)

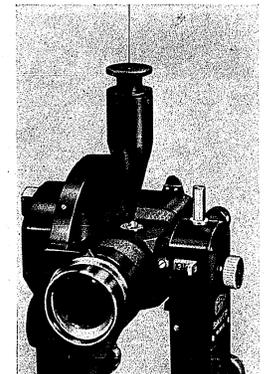
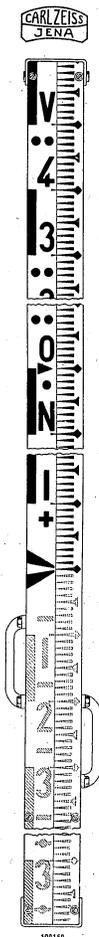


Bild 9. Zentrieren unter Firstpunkt 100115



#### Horizontalkreisklemme

Der Horizontalkreis läßt sich durch eine Hebelklemme fest mit der Alhidade verbinden. Diese Konstruktion ermöglicht das Verfahren der mechanischen Richtungsübertragung beim Polygonieren und die Repelitionsmessung der Horizontalwinkel.

#### Sonnenblende

Im Bedarfsfall kann auf die Objektivfassung eine Sonnenblende geschoben werden. Sie gehört zur Normalausrüstung des Dahlta 020.

#### Verpackung

Ein staubdichter und verschließbarer stabiler Holzbehälter mit Schutzecken und Handgriff dient zur Aufbewahrung des Instruments und des kleinen Zubehörs. Außerdem bietet er Platz für weitere Zusatzeinrichtungen. Er ist mit Tragriemen versehen und läßt sich auf dem Rücken tragen.

#### Stative

Zweckmäßig wird für die Aufstellung des Dahlta 020 unser Stativ 3 v mit verschiebbaren Beinen benutzt, das trotz seines mäßigen Gewichts standsicher ist. Aber auch das Stativ 3 s mit starren Beinen ist durchaus geeignet. Die 63 mm große Öffnung in der Kopfplatte der Stative ermöglicht ein schnelles und bequemes Zentrieren. Die Anzugschraube für das Instrument ist unverlierbar am Stativ angebracht.

#### Zusatzeinrichtungen

##### Dahltafelle 4 m

An sich läßt sich jede vertikale Tachymeterlatte benutzen. Vorteilhaft ist jedoch die Anwendung unserer 4 m langen, zusammenklappbaren Speziallatte mit Zentimeter-Keilschichteilung und Dezimeterbezeichnung. Die rote Teilung unterhalb der Einstellmarke kommt im allgemeinen nur für das Nivellieren in Betracht.

Bild 10. Dahltafelle 4 m

#### Zentrierstock

Der in Bild 11 gezeigte ausziehbare Zentrierstock ermöglicht ohne Schwierigkeiten auch bei starkem Wind und üppiger Bodenbewachung – unabhängig von der Horizontierung des Instruments – ein schnelles Zentrieren auf  $\pm 1$  mm. An der Zentimeterteilung des ausziehbaren Rohres wird die Höhe der Kopfplatte des Stativs über dem Bodenpunkt abgelesen. Die Instrumentenhöhe erhält man durch Addition der Kippachsenhöhe (213 mm). Zum Transport ist eine besondere Haltevorrichtung am Stativ vorhanden.

Auf Wunsch liefern wir ein Verlängerungsstück für das Zentrieren über Punkten, die 20 bis 70 cm unter der Bodenoberfläche liegen.

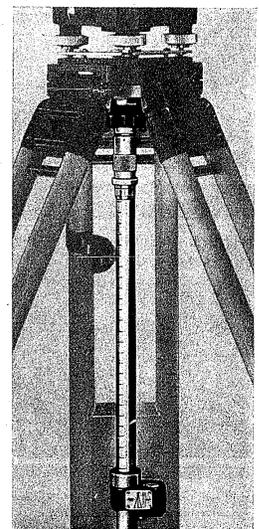


Bild 11. Zentrierstock

#### Steilsichtprismen

Steilsichtprisma für Mikroskopokular und Steilsichtprisma mit Sonnenblendglas für Fernrohrokular ermöglichen Steilsichten in Fernrohrlage 1 nach oben bis zu einem Zenitwinkel von etwa  $39^\circ$  bzw.  $35^\circ$  und nach unten bis etwa  $161^\circ$  bzw.  $145^\circ$ , in Fernrohrlage 2 von etwa  $50^\circ$  bzw.  $45^\circ$  bis  $161^\circ$  bzw.  $145^\circ$ .

#### Neutralglas für Fernrohrokular

Bei Sonnenzielungen kann ein Neutralglas auf das Fernrohrokular gesteckt werden.

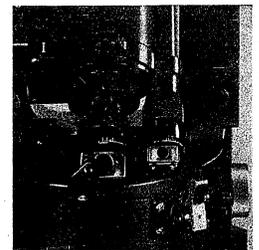


Bild 12. Steilsichtprismen

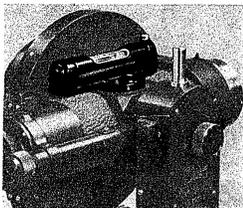


Bild 13. Nivellierlibelle

**Nivellierlibelle**

Bei besonderer Bestellung wird eine 30°-Nivellierlibelle am Fernrohr fest angebracht. Sie kann auch nachträglich vom Benutzer selbst angeschraubt werden.

**Kreisbussole**

Auf Wunsch wird eine ausschwenkbare Kreisbussole mit schwingendem Kreis 400<sup>g</sup> bzw. 360° und festem Index geliefert. Die Anzeige wird durch eine Lupe vom Fernrohr okular aus mit einer Unsicherheit von ± 0,1<sup>g</sup> bzw. ± 0,1° abgelesen.

**Röhrenbussole**

Zur magnetischen Orientierung des Horizontalkreises kann eine Röhrenbussole aufgesetzt werden. Die Orientierung erfolgt durch Koinzidenzeinstellung der Bilder beider Nadelenden mit einer Unsicherheit von etwa ± 4° bzw. ± 2°.

**Weitere Zusatzeinrichtungen**

Optisches Lot für Fuß- und Firstpunkte, Dimesskeil mit Mikrometer und Gegengewicht sowie Dimessausrüstungen und Tafelsignalausstattung für Beobachtung mit Zwangszentrierung sind auf besondere Bestellung lieferbar.

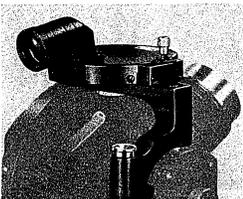


Bild 14. Kreisbussole in Gebrauchsstellung

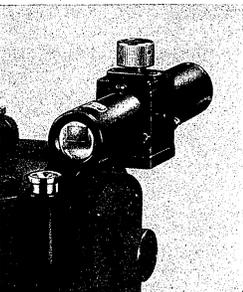
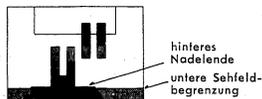
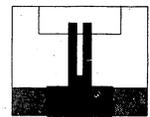


Bild 15. Röhrenbussole



nicht einspielend



einspielend

Bild 16. Sehfeld der Röhrenbussole



**Daten**

**Fernrohr**

Vergrößerung .....	25X
Freier Objektivdurchmesser .....	40 mm
Sehfeldwinkel .....	1,3°
Feste Distanzstriche .....	1:200
Höhenkurven:	
Konstante 100 von z = 51 <sup>g</sup> bis 88 <sup>g</sup> und 112 <sup>g</sup> bis 149 <sup>g</sup>	
Konstante 20 von z = 75 <sup>g</sup> bis 93 <sup>g</sup> und 107 <sup>g</sup> bis 125 <sup>g</sup>	
Konstante 10 von z = 89 <sup>g</sup> bis 111 <sup>g</sup>	
Entfernungskurve:	
Konstante 100 von z = 50 <sup>g</sup> bis 150 <sup>g</sup>	
Additionskonstante .....	0
Kürzeste Zielweite .....	3,0 m

**Libellen**

Winkelwert für 2 mm Blasenweg:	
Querlibelle .....	30"
Höhenindexlibelle .....	30"
Dosenlibelle .....	8'
Nivellierlibelle (auf Wunsch) .....	30"

**Teilkreise**

Horizontalkreis:	
Durchmesser .....	94 mm
Teilungswert .....	1° bzw. 1'
Schätzbarkeit der Anzeige auf .....	0,25° bzw. 0,1'
Vertikalkreis:	
Durchmesser .....	74 mm
Teilungswert .....	1° bzw. 1'
Schätzbarkeit der Anzeige auf .....	0,25° bzw. 0,2'

**Mikroskopvergrößerung** ..... 65X

**Maße und Gewichte**

Höhe des Instruments (Kippachsenhöhe) .....	213 mm
Gewicht des Instruments .....	4,900 kg
Gewicht des Stativs 3v .....	6,000 kg
Gewicht des Stativs 3s .....	6,800 kg
Gewicht der Latte (4 m) .....	6,500 kg
Außenmaße des Holzbehälters (in cm) .....	39X24,5X18
Gewicht des Holzbehälters .....	4,600 kg

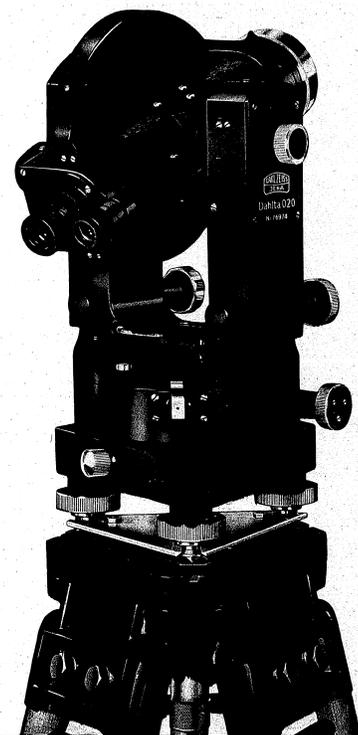


**Bestellliste**

Benennung	Gewicht kg	Bestellnummer	Bestellwort
<b>Normalausrüstungen</b>			
Reduktions-Tachymeter Dahlia 020 (400° oder 360°) mit Sonnenblende und Beleuchtungseinrichtung (Taschenleuchte mit Halter) in Holzbehälter			
mit Stativ 3 v (verschiebbare Beine) und Anzugschraube AS 2			
Dahlia 020 400° - 3 v - AS 2	15,500	10 20 10 A	Gotf
Dahlia 020 360° - 3 v - AS 2	15,500	10 20 11 A	Gotul
ohne Stativ und Anzugschraube			
Dahlia 020 400°, in Holzbehälter	9,500	10 20 10 C	Goxmx
Dahlia 020 360°, in Holzbehälter	9,500	10 20 11 C	Goxny
<b>Ausrüstungsteile</b>			
Sonnenblende	0,020	10 74 06	Gosoe
Beleuchtungseinrichtung (Taschenleuchte mit Halter)	0,120	10 16 01	Gotlu
Holzbehälter mit kleinem Zubehör (2 Justierflüße, 1 Einlochschraubenschlüssel 14, 1 Ölfläschchen, 1 Schraubenzieher 5X0,5, 1 Schnurlole, 2 Reserve-Zwerglampen 2,5 V 0,2 A)	4,600	10 92 01	Gouvi
Stativ 3 v ohne Anzugschraube	6,000	10 45 36	Gosyn
Stativ 3 v mit Anzugschraube AS 2	6,060	10 40 27	Goszo
Anzugschraube AS 2	0,060	10 46 02	Gopog
<b>Zusatzeinrichtungen</b>			
Dahlialatte 4 m, zusammenklappbar, mit Dosenlibelle	6,500	10 43 10	Gotym
<b>Bussolen</b>			
Ausschwenkbare Kreisbussole mit Lupenablesung 400°	0,220	10 16 30	Gozuk
360°	0,220	10 16 31	Goryo
Röhrenbussole	0,120	10 16 25	Gosap
Neutralglas für Fernrohrokular	0,010	10 74 37	Gosoz
Nivellierlibelle	0,110	10 16 20	Goska
Stellsichtprisma für Mikroskopokular und Stellsichtprisma mit Sonnenblendschutz für Fernrohrokular	0,020	10 70 20	Goslb



Benennung	Gewicht kg	Bestellnummer	Bestellwort
Zentrierslock mit Halter zum Befestigen am Stativbein	1,000	10 70 14	Gotnc
Verlängerungsstück zum Zentrierslock (zum Zentrieren über Punkten unter der Bodenoberfläche)	0,490	10 77 24	Gotod
Optisches Lot für Fuß- und Firstpunkte, in Behälter		10 70 03	Goxbz
<b>Telesignalausrüstung</b>		10 70 71	Gouoc
Normalausrüstung			
4 Zielfeltern mit Steckzapfen			
4 Taschenleuchten mit Reserve-Zwerglampen für Zielfelternbeleuchtung			
3 Dreilüße 60 mm			
3 Schnurlole			
4 Halter für Zielfeltern (am Stativ zu befestigen)			
1 Holzbehälter für obige Teile			
3 Stativ 3 v mit Anzugschrauben AS 2			
<b>Dimesskeil mit Mikrometer und Gegengewicht, in Holzbehälter</b>	10 21 20		Gotzn
<b>Kleine Dimessausrüstung</b>	10 70 74		Goulz
Normalausrüstung			
2 große Gestelle für Querlatten (mit Standardverlängerung)			
3 Schnurlole			
2 Dimesslatten 2,09 m			
1 Transportkasten (für obige Teile), mit Platz für Zentrierslock, Sonnenschirm und Dimesskeil in Behälter			
<b>Große Dimessausrüstung</b>	10 70 75		Goumo
Normalausrüstung			
2 Standardrohre mit Latenträgern für Zwangszentrierung			
3 Dreilüße 60 mm			
3 Schnurlole			
1 Holzbehälter für obige Teile			
2 Dimesslatten 2,09 m, dazu			
1 Transportkasten mit Platz für Zentrierslock, Sonnenschirm und Dimesskeil in Behälter			
3 Stativ 3 v mit Anzugschrauben AS 2			







# Eintauch= Retraktometer



CZ 32-130a-1



Das von C. Pulfrich geschaffene Eintauchrefraktometer, in seiner Erstform als „Refraktometer zur Bestimmung des Salzgehaltes des Meerwassers“ gedacht, hat sich in einem halben Jahrhundert ein vielseitiges Anwendungsgebiet erobert. Das Gerät wird z. B. benutzt

**in der Medizin** zu Serumweißbestimmungen, Pepsinbestimmungen und sonstigen biochemischen Aufgaben

**in der Pharmakologie und Pharmazie** zur Prüfung von Tinkturen und als Hilfsgerät bei der Verarbeitung und Zubereitung von Arzneistoffen

**in chemisch-technischen Instituten** zu quantitativen Bestimmungen an Säuren, Basen, Salzen, Alkaloiden usw.

**in ozeanographischen Instituten** zu Meerwasseruntersuchungen

**in Fett- und Seifenfabriken** zur Bestimmung des Wassergehaltes in Glycerin mit höchster refraktometrischer Genauigkeit usw.

**in Nahrungsmittelämtern und in der Nahrungsmittelindustrie** zu Schnellbestimmungen von Fett in Milch und Milcherzeugnissen sowie in Ausgangs- und Fertigungsprodukten der Kakao- und Schokoladenindustrie, zur Feststellung der Wässerung von Milch

**in der Öl-, Fett-, Butter- und Margarineindustrie** zur Untersuchung von Rohprodukten (Sojabohnen, Leinsamen usw.) auf Ölgehalt, sowie zur Prüfung der Fertigungsprodukte

**in der Mühlenindustrie** zur Schnellbestimmung von Fett in Ölsaaten und Preßkuchen und zur Unterscheidung verschiedener Ölsorten

**in Brauereien und Brennereien** zu Alkohol- und Extraktbestimmungen an Bieren, Branntweinen und Likören

**in Weingütern und -kellereien** zur Ermittlung des Alkohol- und Extraktgehaltes in Wein

**in Molke- und Käseereien** zur Bestimmung des Trockensubstanzgehaltes in gesüßter kondensierter Milch, zur Prüfung der Reinheit angelieferter Milch und Bestimmung von Milchlaktose und Milchzucker

**in Zöllämtern** zur steuertechnischen Beurteilung des Bieres und anderer alkoholhaltiger Erzeugnisse

und für zahlreiche andere Aufgaben auf allen Gebieten wissenschaftlicher Forschung und industrieller Erzeugung.

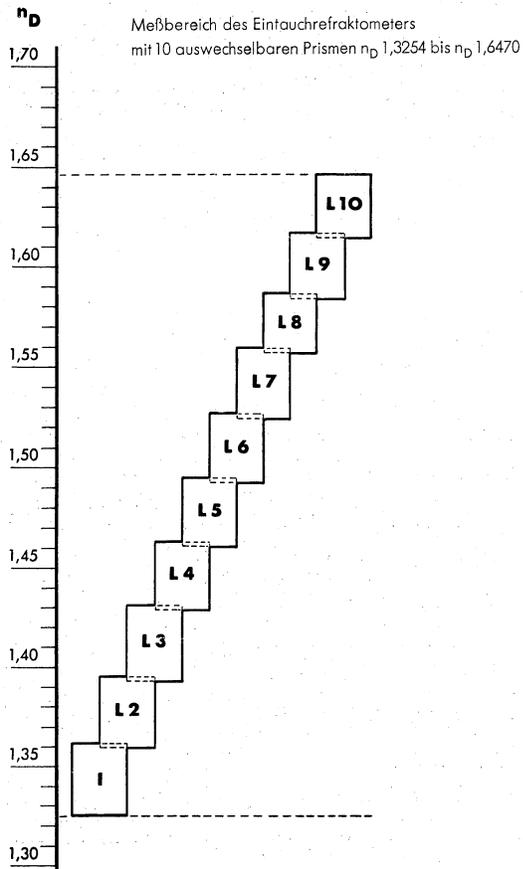
Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon — soweit sie vorhanden sind — gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

VEB CARL ZEISS JENA

Abteilung für optische Meßgeräte

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 3541

CARL ZEISS  
JENACARL ZEISS  
JENA

In der Reihe unserer Refraktometer-Modelle nimmt das Eintauchrefraktometer eine Sonderstellung ein. Wie aus nebenstehendem Schaubild hervorgeht, kommt sein Meßbereich – unter Ausnutzung der 10 lieferbaren austauschbaren Meßprismen – dem des universell anwendbaren Abbe-Refraktometers am nächsten. Die Fehlergrenzen des Eintauchrefraktometers liegen aber trotz der großen Ausdehnung des Meßbereichs um rund eine Zehnerpotenz niedriger als die der anderen Refraktometer. Man kann bei sorgfältiger Temperierung den Brechungsindex  $n_D$  an Flüssigkeiten auf  $\pm 2$  Einheiten der 5. Dezimale sicher bestimmen. Diese Steigerung der Genauigkeit wird beim Eintauchrefraktometer ermöglicht durch die relativ hohe Fernrohrvergrößerung des Gerätes, die ihrerseits eine besondere Schärfe der Grenzlinie – einen Hauptvorteil der Eintauchmethode – voraussetzt.

Zur weiten Verbreitung des Eintauchrefraktometers hat neben diesen Eigenschaften seine einfache und bequeme Handhabung wesentlich beigetragen. Die zahlreichen Veröffentlichungen, von denen wir ein Verzeichnis der wichtigsten, uns bekanntgewordenen Arbeiten auf den Seiten 16 u. 17 wiedergeben, erleichtern durch ihre wertvollen Hinweise dem Praktiker das Arbeiten mit dem Gerät und geben Aufschluß über Fragen spezieller Natur, die über den Rahmen normaler Untersuchungen hinausgehen.

#### DATEN

**Meßbereich** bei Anwendung von 10 austauschbaren Prismen:  
 $n_D = 1,3254$  bis  $n_D = 1,6470$

**Fehlergrenze:**  $\pm 2$  Einheiten der 5. Dezimale

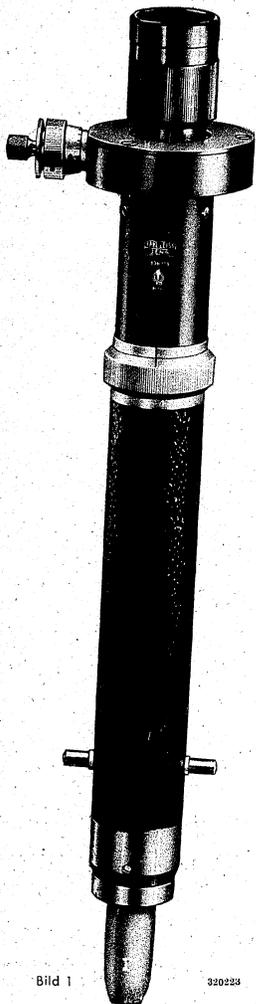


Bild 1

320223

### Beschreibung

Das Eintauchrefraktometer dient in der Hauptsache zu Konzentrations- und Reinheitsbestimmungen an Flüssigkeiten unter Ausnutzung des einfachen gesetzmäßigen Zusammenhangs, der zwischen der Konzentration eines gelösten Stoffes und dem Brechungsindex der Flüssigkeit besteht. Der verhältnismäßig große Anwendungsbereich des Eintauchrefraktometers von  $n_D = 1,3254$  bis  $n_D = 1,6470$  wird durch zehn austauschbare Meßprismen überbrückt. Wie bereits aus dem Namen hervorgeht, taucht in den meisten Fällen das Meßprisma (1) in die zu messende Flüssigkeit ein. Das Licht tritt durch die Probe streifend in das Meßprisma ein, durchsetzt den Kompensator (2), der vom Rändelring (4) gedreht wird, das Objektiv (3), den Skalenträger (5) und das Okular (7). Dem Auge bietet sich dann ein Sehfeld, wie es Bild 4 zeigt. Die

Lage der Grenzlinie wird an der 110teiligen Skale abgelesen. Zehntelskalenteile können mit der Mikrometerschraube (6) gemessen werden.

Das Eintauchrefraktometer ist ein „Skalenrefraktometer“; die abgelesenen Werte sind also keine physikalischen Größen, sondern müssen mit Hilfe von Tabellen, die der Bedienungsanleitung beigegeben werden, im Bedarfsfall in Brechungsindizes umgewertet werden. Vielfach läßt sich bei Serienmessungen die Arbeit durch Aufstellen einer Eichkurve wesentlich vereinfachen. Außerdem können mit Hilfe der „Wagnerschen Tabellen“ für eine große Reihe von Lösungen, die mit dem Prisma 1 gemessen wurden, die Konzentrationen direkt aus den abgelesenen Werten bestimmt werden. Ein Auszug aus der Übersicht des Tabellenwerks ist auf Seite 15 wiedergegeben.

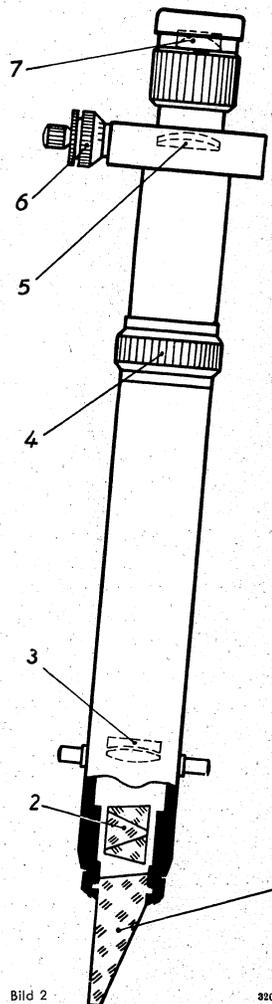
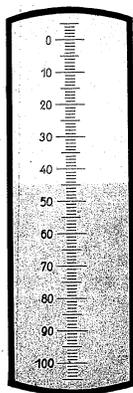
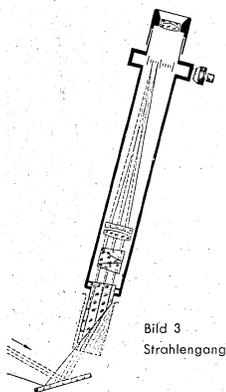


Bild 2

320224

## Meßvorgang

Taucht man das Meßprisma (1) in die Probenflüssigkeit und beleuchtet die Meßfläche durch Tageslicht oder künstliches Licht über einen Spiegel, wie es Bild 3 zeigt, so sieht man das Sehfeld (Bild 4) in zwei verschieden helle Felder geteilt. Die Trennungslinie beider Felder ist die Grenzlinie des streifenden Lichteintrittes. Sie erscheint, sofern nicht mit monochromatischem



320222

Licht gemessen wird, im allgemeinen mit einem farbigen Saum. Mit dem Kompensator bringt man ihn zum Verschwinden. Hierzu wird der Rändelring (4) entsprechend gedreht. Bei stark dispergierenden Stoffen reicht der Kompensator u. U. nicht aus, um eine völlig farbfreie Grenzlinie zu erzielen; dann ist man gezwungen, mit Natriumlicht (S. 12) zu arbeiten.

Die Lage der Grenzlinie innerhalb der Skala wird abgelesen. In Bild 4 steht sie z. B. zwischen den Skalenteilen 44 und 45. Mit Hilfe der Mikrometerschraube (6) bringt man den niedrigeren Teilstrich (hier 44) mit der Grenzlinie zur Deckung. Auf der Trommel der Mikrometerschraube liest man dann die hinzuzuzählenden Zehntelskalenteile ab.

## Ausrüstungs- und Ergänzungsteile

### Meßprismen

Das Eintauchrefraktometer kann mit den in nebenstehender Tabelle angegebenen zehn auswechselbaren Meßprismen ausgerüstet werden.

Die Meßbereiche der einzelnen Prismen greifen ineinander über. Die Wahl des Meßprismas richtet sich nach dem Brechungsindex der zu messenden Flüssigkeiten. Im allgemeinen wird das

8



Meßprisma 1 zur Untersuchung relativ schwach konzentrierter wäßriger, alkoholischer und ätherischer Lösungen benutzt. Bei Konzentrationen, die gewisse Grenzwerte übersteigen, ferner bei alkoholischen und ätherischen Tinkturen, Extrakten, Lösungen und Ölen aller Art kommen die Meßprismen L 2 bis L 10 zur Anwendung.

Neben den nichtheizbaren Meßprismen, die ursprünglich nur zum Eintauchen in die Untersuchungslösung während des Meßvorgangs vorgesehen waren, werden auch heizbare Meßprismen mit den gleichen Meßbereichen geliefert. Sie bieten den Vorteil unmittelbarer Temperierung der Probe durch die Fassungen der Prismen. Außerdem kommt man mit wesentlich geringeren Mengen der Probenflüssigkeit aus, als zum Eintauchen der nichtheizbaren Meßprismen notwendig sind. Die erforderlichen wenigen Tropfen Flüssigkeit werden zwischen den einander zugewandten inneren Flächen von Meß- und Beleuchtungsprisma zu einer dünnen Schicht gepreßt.

### Justierprismen und Justierplättchen

Nach dem Befestigen eines Meßprismas am Refraktometer muß in jedem Fall eine Justierung vorgenommen werden, über die in der jedem Gerät bei Lieferung beigegebenen Bedienungsanleitung Näheres gesagt ist.

Die Justierung erfolgt

- bei den Meßprismen L 1 und L 11 mit destilliertem Wasser
- bei den Meßprismen L 2 und L 3 mit Justierprismen
- bei den Meßprismen L 4 bis L 10 mit Justierplättchen

Justierprismen und -plättchen werden durch etwas Monobromnaphthalin optisch mit dem Meßprisma verbunden.

Der Justiervorgang besteht, außer bei den Prismen L 2 und L 3, in der Einstellung der Grenzlinie auf den Skalenwert, der dem Brechungsindex des destillierten Wassers bzw. des benutzten Justierplättchens entspricht. Bei den Meßprismen L 2 und L 3 kann nicht so verfahren werden, da die Beschaffung von Glassorten mit entsprechend niedrigem Brechungsindex auf Schwierigkeiten stößt. Die Justierprismen L 2 und L 3 ergeben daher die Trennungslinie an dem durch den aufgeführten Wert bezeichneten Ort nicht durch ihren Brechungsindex, sondern durch die Lage ihrer Lichteintrittsfläche zur Meßfläche des Meßprismas. Die Justierprismen müssen mit besonderer Sorgfalt auf das Meßprisma aufgesetzt werden.

Zur Justierung sollte nach Möglichkeit für alle Prismen das monochromatische Licht der Natrium-Spektrolleuchte (S. 12) verwendet werden. Unerlässlich ist sie zur Justierung der Prismen L 5, L 9 und L 10, während u. U. für die Prismen L 2 bis L 4 und L 6 bis L 8 eine mottierte Allgebrauchslampe ausreicht.

Meßprisma	Meßbereich in $n_D$
I	1,3254...1,3664
L 2	1,3642...1,3999
L 3	1,3989...1,4360
L 4	1,4350...1,4678
L 5	1,4668...1,5021
L 6	1,5011...1,5322
L 7	1,5312...1,5631
L 8	1,5621...1,5899
L 9	1,5889...1,6205
L 10	1,6195...1,6470

320219

9



1

**Meßprisma, nichtheizbar.** Zur Überbrückung des gesamten Meßbereichs von  $n_D = 1,3254$  bis  $n_D = 1,6470$  werden zehn gegeneinander austauschbare Meßprismen mit den Bezeichnungen I bzw. L2 bis L10 geliefert. Die Meßbereiche der einzelnen Prismen überschneiden sich (siehe auch die Tabelle auf Seite 4).



2

**Meßprisma, heizbar,** für geringe Probenmengen und Messungen bei höheren Temperaturen. Die heizbaren Meßprismen schließen die zu einer dünnen Schicht zusammengepreßte Probe gut gegen die Umgebung ab. Dadurch tritt eine geringere Verdunstung ein, die vor allem für Messungen bei höheren Temperaturen von Vorteil ist. Es sind zehn austauschbare heizbare Meßprismen lieferbar (L1 bis L10). Die Meßbereiche sind die gleichen wie die der nichtheizbaren Prismen.

5

**Hilfsprisma.** Steht nur wenig Untersuchungsflüssigkeit zur Verfügung oder handelt es sich um leichtflüchtige Stoffe, so können neben den heizbaren Prismen auch die allerdings weniger bequem zu handhabenden Hilfsprismen in Verbindung mit den nichtheizbaren Prismen und dem Metallbecher benutzt werden. Es ist für jedes der nichtheizbaren Meßprismen ein besonderes Hilfsprisma erforderlich.

3

**Justierprisma.** Mit Justierprismen werden die heizbaren und die nichtheizbaren Meßprismen L2 und L3 justiert.

4

**Justierplättchen.** Für jedes der heizbaren bzw. der nichtheizbaren Meßprismen L4 bis L10 wird je ein Justierplättchen benötigt, dessen Brechungsindex im Meßbereich des jeweiligen Prismas liegt.

6

**Metallbecher.** Er wird auf das Refraktometer mit nichtheizbarem Meßprisma aufgesteckt. Das mit der Probe versehene Hilfsprisma wird eingeschoben und durch eine Kappe federnd gehalten. Leicht flüchtige Lösungen verändern schnell ihre Konzentration; der Metallbecher ohne Hilfsprisma, angefüllt mit der Probe, stellt einen hinreichenden Schutz gegen Verdunstung dar.

7

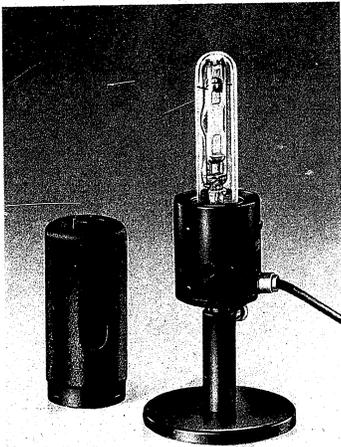
**Eintauchrefraktometer mit Meßprisma, Metallbecher und Hilfsprisma (Schaubild).** Das Gerät kann, da der Metallbecher die Prismen wasserdicht abschließt, ohne Bedenken in die Temperierflüssigkeit eingetaucht werden.

8

**Eintauchrefraktometer mit aufgestecktem Glasbecher.** Der Glasbecher dient zur Messung kleiner Serumproben mit dem Meßprisma I. Er ist der Form des Meßprismas angepaßt und wird nach dem Aufstecken durch einen Klemmring gehalten. Zur Messung wird etwa  $1 \text{ cm}^3$  der zu untersuchenden Flüssigkeit benötigt.



320217



CARL ZEISS  
JENA

Bild 5

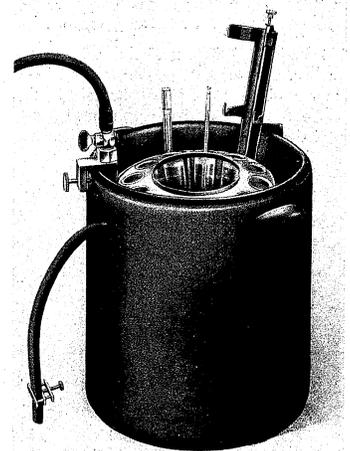
Natrium-Spezialleuchte

320266

**Monochromatische Lichtquelle.** Bei der Untersuchung von Flüssigkeiten hoher Dispersion kann es vorkommen, daß die Grenzlinie sich durch den Kompensator nicht farbfrei einstellen läßt (z. B. bei Fettbestimmungen mit Monobromnaphthalin). Dann muß, ebenso wie beim Justieren einiger Meßprismen, mit monochromatischem Licht gearbeitet werden. Als Lichtquelle hierfür empfehlen wir unsere Natrium-Spektralleuchte (Bild 5). Sie ist einfach zu bedienen und hat eine lange Lebensdauer sowie eine große Leuchtdichte.

**Temperiereinrichtungen.** Die Brechkraft von Flüssigkeiten ist in weiten Grenzen von der Temperatur abhängig. Um die engen Fehlergrenzen des Eintauchrefraktometers voll auszunutzen, ist eine genaue Kontrolle der Temperatur bzw. eine Temperierung von Gerät und Probe während der Messung notwendig. Bei Serienmessungen muß die Meßtemperatur über Stunden konstant gehalten werden.

12



CARL ZEISS  
JENA

Bild 6

Temperiereinrichtung C

320269

**Die Temperiereinrichtung C** wird sowohl zu Reihenuntersuchungen als auch zu kurz dauernden Messungen im Becherglas oder mit Hilfsprisma und Metallbecher herangezogen. Sie besteht aus dem Temperiertrog, einem mit Filz verkleideten Emailletopf, in den ein Halter mit Spiegel für das Refraktometer, ein Schirmgestell für zwölf Bechergläser bzw. ein Halter für nur ein Becherglas eingesetzt werden. Außerdem gehören dazu je ein Thermometer für die Temperierflüssigkeit und die Probe.

Werden hohe Anforderungen an die Konstanz der Meßtemperatur gestellt, so muß der

**Ultra-Thermostat nach Höppler** herangezogen werden. Er kann sowohl in Verbindung mit der Temperiereinrichtung C als auch mit den heizbaren Meßprismen Anwendung finden. Die umlaufende Thermostatenflüssigkeit wird von ihm automatisch bis auf etwa  $0,02^\circ\text{C}$  konstant gehalten. Der mit dem Normalmodell erfäßbare Temperaturbereich geht von  $-60^\circ\text{C}$  bis  $+250^\circ\text{C}$ . Für refraktometrische Messungen kommt fast ausschließlich der Bereich zwischen  $+17,5^\circ\text{C}$  und  $+40^\circ\text{C}$  in Frage.

13



Bei Benutzung des Ultra-Thermostaten in Verbindung mit der Temperiereinrichtung C wird diese zusätzlich mit einem Zuflußrohr mit Absperrhahn ausgerüstet. Der Temperierwasserstrom wird dann vom Ultra-Thermostaten durch das von oben eingeführte Zuflußrohr in den unteren Teil des Emailletopfes geleitet, durchströmt diesen von unten nach oben und fließt dicht unter dem Rand des Topfes wieder nach dem Thermostaten ab. Ultra-Thermostat nach Höppler und Temperiereinrichtung C mit Zuflußrohr und Absperrhahn werden in der Preisliste CZ.32-P 130-1 unter der Bezeichnung **Temperiereinrichtung E** geführt.

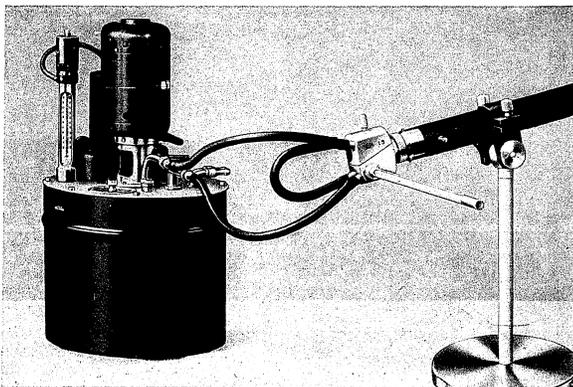


Bild 7. Ultra-Thermostat nach Höppler heizbares Meßprisma 320282

In vielen Fällen, insbesondere bei nur gelegentlicher Benutzung des Refraktometers, ist eine Temperierung bis auf einige Hundertstel Grad nicht erforderlich. Es genügt dann, ein mindestens 20 l fassendes Vorratsgefäß (Faß, Blechwanne) mit angewärmtem, schwach desinfiziertem Wasser zu füllen und das Wasser langsam durch den Emailletopf oder das heizbare Meßprisma strömen zu lassen.

Man kann diesen Wasserstrom auch mit Hilfe einer beliebigen Pumpereinrichtung, die eine Saugleistung von etwa 1,5 l je Minute aufweisen muß, regulieren. Diese Pumpereinrichtung genügt auch bei gelegentlichen Messungen mit heizbaren Prismen. Der Wasserstrom wird dann entweder dem Emailletopf oder einem beliebigen, möglichst großen Vorratsgefäß entnommen.



**Wagners Tabellen zum Eintauchrefraktometer mit Prisma I**

Wir geben nachstehend einen Auszug aus der Übersicht des Tabellenwerks, das von uns bezogen werden kann.

Name der Substanz	Höchste meßbare Konzentration % = g / 100 cm <sup>3</sup>	0,1 Skalenteil entspricht einer Fehlergrenze von % = g / 100 cm <sup>3</sup>	Name der Substanz	Höchste meßbare Konzentration % = g / 100 cm <sup>3</sup>	0,1 Skalenteil entspricht einer Fehlergrenze von % = g / 100 cm <sup>3</sup>
Aethylalkohol	79,36%	0,180%	Mangansulfat wasserfrei b)	21,26	0,023
Aluminiumsulfat + 18 aq a)	33,22	0,035	Methylalkohol	79,58%	0,18
„ berechnet auf Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> b)	5,09	0,006	Milchsäure	29,20	0,032%
Ameisensäure	85,74	0,094	Natriumacetat + 3 aq a)	44,78	0,049
Ammoniak	25,00	0,059	„ wasserfrei b)	27,00	0,03
Ammoniumacetat	28,26	0,031	Natriumhydrogencarbonat	10,56	0,03
Ammoniumbromid	23,84	0,026	Natriumhydrogensulfat	25,68	0,028
Ammoniumchlorid	18,56	0,02	Natriumborat (Borex) a)	5,00	0,038
Ammoniumoxalat + aq a)	4,00	0,023	„ wasserfrei b)	2,65	0,02
„ wasserfrei b)	3,50	0,021	Natriumbromid	25,76	0,028
Ammoniumsulfat	23,73	0,026	Natriumchlorid	21,63	0,024
Ammoniumrhodanid	14,20	0,016	Natriumhydroxyd	14,48	0,016
Bariumchlorid + 2 aq	28,34	0,031	Natriumjodid	23,61	0,026
Bariumnitrat	6,42	0,035	Natriumkarbonat + 10 aq a)	49,13	0,054
Bleiacetat + 3 aq a)	37,82	0,041	„ wasserfrei b)	18,21	0,02
„ wasserfrei b)	31,98	0,035	Natriumnitrat	35,07	0,038
Borsäure	4,12	0,755	Natriumphosphat + 12 aq a)	12,20	0,053
Calciumchlorid + 6 aq a)	29,83	0,033	„ sekundär	4,85	0,021
„ wasserfrei b)	15,11	0,017	„ wasserfrei b)	30,78	0,064
Chlorwasserstoffsäure	15,55	0,017	Natriumsulfat + 10 aq a)	15,57	0,028
Chromsäureanhydrid	13,24	0,015	„ wasserfrei b)	25,30	0,04
Eisen-(3)-chlorid	13,08	0,014	Natriumsulfat + 7 aq a)	12,66	0,02
Eisen-(2)-sulfat (Ferosulf.) a)	36,91	0,04	„ wasserfrei b)	28,31	0,031
„ wasserfrei b)	20,17	0,022	Natriumsulfat + 5 aq a)	18,03	0,02
Essigsäure	54,45	0,06	„ + 6 aq b)	35,12	0,039
Formalin	27,11	0,03	„ + 6 aq c)	32,86	0,036
Glycerin	28,72	0,031	Oxalsäure + 2 aq a)	19,35	0,021
Gold-(3)-chlorwasserstoffsäure + 3 aq a)	30,38	0,033	„ wasserfrei b)	10,33	0,06
Gold-(3)-chlorwasserstoffsäure + 4 aq b)	31,80	0,035	Perchlorsäure	7,39	0,035
Kaliumacetat	31,35	0,035	Phenol (Karbolsäure)	21,60	0,055
Kaliumalun + 12 aq a)	12,11	0,042	Phosphorsäure, ortho	5,03	0,019
„ wasserfrei b)	9,59	0,023	Phosphorsäurebestimmung	40,54	0,044
Kaliumchromat	10,69	0,021	Platin-(4)-chlorwasserstoffsäure + 6 aq a)	24,89	0,027%
Kaliumhydrogencarbonat	23,90	0,024	„ berechnet auf Pt b)	9,37	0,001
Kaliumhydrogenoxalat + aq a)	5,26	0,035	Quecksilber-(2)-chlorid	7,02	0,044
„ wasserfrei b)	4,61	0,031	Rohrzucker	23,49	0,026
Kaliumbromid	30,27	0,033	Salicylsäures Natrium	16,71	0,018
Kaliumchlorat	6,14	0,047	Salpetersäure	28,54	0,031
Kaliumchlorid	27,89	0,03	Schwefelsäure	32,21	0,036
Kaliumchromat	9,83	0,018	Silbernitrat	33,25	0,036
Kaliumhydroxyd	20,15	0,022	Strontiumchlorid + 6 aq a)	33,78	0,037
Kaliumjodid	26,48	0,029	„ wasserfrei b)	20,09	0,022
Kaliumkarbonat	23,17	0,025	Tannin	17,11	0,019
Kaliumnitrat	27,15	0,045	Traubenzuckerbestimmung		t. 1, 18, 1. Diff. in mg
Kaliumoxalat + aq a)	31,79	0,035	a) Kupfer		0,858mg
„ wasserfrei b)	28,68	0,031	b) Dextrose		0,464
Kaliumsulfat	10,49	0,033	c) Invertzucker		0,491
Kalkbestimmung	0,81 mg		d) Maltose		0,757
Kupfersulfat + 5 aq a)	31,72	0,03	e) Milchzucker		0,656
„ wasserfrei b)	20,28	0,6	Weinsäure	27,88	0,04
Magnesiumbestimmung	0,6 mg		Zinksulfat + 7 aq a)	38,14	0,03%
Magnesiumchlorid + 6 aq a)	30,88	0,034%	„ wasserfrei b)	21,41	0,024
„ wasserfrei b)	14,45	0,016	Zitronensäure + aq a)	30,03	0,033
Magnesiumsulfat + 7 aq a)	40,02	0,044	„ wasserfrei b)	27,35	0,03
„ wasserfrei b)	19,55	0,021			
Mangansulfat + 4 aq a)	31,40	0,034			



## Schriftumsverzeichnis

Pulfrich, C.: Über das neue Eintauchrefraktometer der Firma Carl Zeiss. *Angew. Chem.* H. 48 (1899) S. 1168—1170.

Hansen, G.: Das Eintauchrefraktometer von C. Zeiss. *Zeiss-Nachr.* 5. Folge, H. 1 (Febr. 1944).

Im folgenden Verzeichnis sind Arbeiten über Anwendungen des Eintauchrefraktometers aufgenommen, die ihrerseits eine größere Anzahl einschlägiger Abhandlungen zitieren.

### 1. Lösungen von Säuren, Basen, Salzen, Alkaloiden usw. zur Betriebskontrolle

Berl, E. u. Ranis, L.: Analysen-Methode für Methanol-Äthylalkohol-Wasser-Gemische. *Ber. dtsch. Chem. Ges.* 60 (1927) S. 2225.

Flötzmann, Fr.: Über Löslichkeitsgleichgewichte. *Z. analyt. Chem.* 73 (1928) S. 1, 39.

Haider, C.: Eine neue Kontrollmethode für den Kochprozess der Sulfitzellstoff-Erzeugung. *Papierfabrikant* 33 (1935).

Kaufmann, Z.: Über die chemischen Vorgänge beim Aufschluß von Holz nach dem Sulfitprozess. *Diss. Techn. Hochsch. Zürich* (1951).

Kleinknecht, R.: Über ein neues und besonders wertvolles Untersuchungsgerät für das Laboratorium der Apotheke. *Südtisch. Apotheker-Ztg.* 76 (1936) S. 485.

Utz, F.: Über die Bestimmung von Alkaloiden, Bitterstoffen, Glucosiden mittels des Zeiss'schen Eintauchrefraktometers. *Chemiker-Ztg.* 33 (1909) S. 47.

Weber, E.: Refraktodensimetrische Bestimmung des Spiritus camphoratus. *Dtsch. Apotheker-Ztg.* 36 (1935).

Systematisch geordnete Übersichten über das jüngere Schrifttum finden sich in mehreren Kapiteln der Monographie von Löwe, Fritz: *Optische Messungen des Chemikers und des Mediziners.* 5. Aufl. Dresden: Steinkopff 1950.

### 2. Untersuchung des Milchserums zum Erkennen der Wässerung der Milch, Milchzuckerbestimmungen

Beckel, A.: Das Kupferserum der Milch. *Z. Unters. Lebensmittel.* 62 (1931) S. 170.

Beckel, A.: Über Milchzuckerbestimmungen in Milch und in Kakaoverzeugnissen. *Z. Unters. Lebensmittel* 64 (1932) S. 127.

Beckel, A.: Ermittlung des Eindickungsgrades von Dosenmilch. *Z. Unters. Lebensmittel* 66 (1933) S. 177.

Leithe, W.: Ein neues Schnellverfahren zur gleichzeitigen refraktometrischen Bestimmung von Milchfett und Bleiessigsäure der Milch. *Z. Unters. Lebensmittel* 68 (1934) S. 293.

Leithe, W. u. Müller, E.: Herstellung von eiweißfreien Milchserum auf kaltem Weg. *Z. Unters. Lebensmittel* 71 (1936) S. 319.

Rohlfussner, S.: Neues auf dem Gebiet der praktischen Milchoptik. *Dtsch. Molkerei-Ztg.* 55 (1934) S. 897.

### 3. Fettbestimmungen in Nahrungs- und Genußmitteln

Leithe, W.: Neue Fettbestimmungsmethoden auf pyknometrischer und refraktometrischer Grundlage. *Z. Unters. Lebensmittel* 66 (1934) S. 33.

Leithe, W.: Neue kombinierte refraktometrische Fett- und Zuckerbestimmung in Kakao und Schokolade. *Z. Unters. Lebensmittel* 68 (1934) S. 369.

Leithe, W.: Refraktometrische Fettbestimmungen im Käse. *Z. Unters. Lebensmittel* 70 (1935) S. 91.

Leithe, W.: Neue Anwendungen des Refraktometers in der Fettanalyse. *Chemiker-Ztg.* 59 (1935) S. 325.

Leithe, W.: Refraktometrische Fettbestimmungen in Milch und Milchverzeugnissen. *Z. Unters. Lebensmittel* 71 (1936) S. 245.

Leithe, W. u. Heinz, J.: Refraktometrische Fettbestimmung in Kakaowaren. *Z. Unters. Lebensmittel* 72 (1936) S. 414.

Schwarz, G. u. Mumm, H.: Die refraktometrische Fettbestimmung in Kondensmilch. *Dtsch. Molkerei-Ztg.* 121. 1. 1937.



### 4. Fettbestimmungen in Ölsaaten

Groenhof, J. P.: De refraktometrische vetbepaling in Coprah. *Pharmac. Weekbl.* 73 (1936) S. 1002.

Leithe, W.: Über eine refraktometrische Makro- und Mikro-Schnellmethode zur Fettbestimmung in Ölsaaten. *Angew. Chem.* 47 (1934) S. 734.

Leithe, W.: Refraktometrische Fettbestimmungen in Ölsaaten mit Bromnaphthalin. *Z. Unters. Lebensmittel* 71 (1936) S. 33.

Leithe, W.: Neue refraktometrische Schnellverfahren in der Lebensmittel- und Fettanalyse. *Osterr. Chemiker-Ztg.* 40 (1937) S. 64.

Leithe, W. u. Lamel, H.: Die refraktometrische Fettbestimmung in Rhicinus-Saat. *Fette und Seifen* 43 (1936) S. 247.

Leithe, W. u. Lamel, H.: Die refraktometrische Fettbestimmung in Ölsaaten (Benzinverfahren). *Fette und Seifen* 44 (1937) S. 140.

Leithe, W. u. Müller, E.: Die refraktometrische Fettbestimmung in deutscher Soja. *Angew. Chem.* 48 (1935) S. 414.

Littmann, H.: Die refraktometrische Fettbestimmung. *Zeiss-Nachr.* 2. Folge, H. 7 (Sept. 1938).

### 5. Ermittlung des Alkohol- und Extraktgehaltes im Bier und Branntwein, Untersuchung von Malz und anderen Produkten der Brauereien und Brennereien

Zeiss-Druckschrift CZ 32-A 130-1: Anleitung für die Bestimmung von Alkohol und Extrakt in Wein, zuckerfreiem Trinkbranntwein und Likör aus Lichtbrechung und Dichte mit dem Eintauchrefraktometer nach Dr. August Beckel, Düsseldorf.

Beckel, A.: Alkoholbestimmung in Branntwein aus Lichtbrechung und Dichte. *Z. Unters. Lebensmittel* 58 (1929) S. 78.

Berglund, V., Emlington, W. u. Rasmussen, K. O.: Über die Verwendung des Zeiss'schen Refraktometers bei der Bieranalyse. *Wschr. Brauerei* 51 (1934) S. 233.

Leithe, W.: Refraktometrische Fuselölbestimmungen in Trinkbranntweinen. *Z. Unters. Lebensmittel* 72 (1936) S. 351.

Meindl, O.: Wie ist der Stammwürzegehalt in Grenzfällen zu ermitteln? *Tages-Ztg. Brauerei* (24. 3. 36).

Mündler, K.: Die vielseitigen Verwendungsmöglichkeiten des Zeiss'schen Eintauchrefraktometers im Brauereilaboratorium. *Allg. Brauer- u. Hopfen-Ztg.* 80 (1940) S. 396.

Pawłowsky-Doemens: Die brautechnischen Untersuchungsmethoden. 5. Aufl. München: Oldenbourg 1936.

Saar, R.: Refraktometrische Schnellanalyse von Branntweinen und Edelbranntweinen. *Z. Unters. Lebensmittel* 56 (1928) S. 153.

### 6. Eiweißbestimmungen im Blutserum u. sonstige biochemische Anwendungen

Alder, A.: Die refraktometrische Blutuntersuchung. In: *Handbuch der normalen und pathologischen Physiologie.* Berlin: Springer.

Alder, A.: Die physikalisch-chemischen Untersuchungsmethoden des Blutes und ihre Bedeutung. In: *Spezielle Pathologie und Therapie innerer Krankheiten.* Berlin u. Wien: Urban & Schwarzenberg.

Heilmeyer, L.: Die Refraktometrie. In: *Handbuch d. allgem. Hämatalogie.* II. 1. Teil. Berlin u. Wien: Urban & Schwarzenberg 1933. S. 407.

Hirsch, P.: Der Brechungsindex im Dienste der physiologischen Chemie. *Angew. Chem.* 33 (1920) S. 269.

Hirsch, P.: Die Ausführung der Abderhalden-Reaktion mittels des Eintauchrefraktometers nach Pregl-de Grims. In: *Handbuch d. biol. Arbeitsmethoden.* Abt. IV. 2. Teil (1935) S. 2159.

Nüller, E.: Über das Trockenserum. *Die Pharmazie* 1 H. 5 (1946) S. 193—195.

Rostock, P.: Das Refraktometer im klinischen Laboratorium. *Japanisch-deutsche Z.* (1929) S. 100—119.

Siebenmann, Ch.: Refractometric Examination of purified Antitoxins. *Biochemical J.* 27 (1933) S. 1745.

Szili, A.: Die Anwendung der Refraktometrie zur Prüfung der Nierenfunktion. *Z. Urologische Chirurgie* 30 (1930) S. 344.



## Bestellliste

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>Ausrüstungen</b>			
<b>1. für analytische Laboratorien und amtliche Prüfanstalten bestehend aus:</b>			
<b>1.1 Eintauchrefraktometer mit nichtheizbarem Meßprisma I</b> Hilfsprisma I aufsteckbarem Metallbecher Wagners Tabellen Temperiereinrichtung C . . . . .	8,950	32 01 00	Ujua
<b>1.2 Eintauchrefraktometer mit nichtheizbaren Meßprismen I bis L 5</b> Hilfsprismen I bis L 5 aufsteckbarem Metallbecher Justierprismen L 2 und L 3 Justierplättchen L 4 und L 5 1 Flaschen Monobromnaphthalin Wagners Tabellen Stativ mit Kippgelenk Natrium-Spektrolleuchte mit Anschlußgerät für Wechselstrom 220V Temperiereinrichtung C . . . . .	18,700	32 01 01	Ujuid
<b>1.3 Eintauchrefraktometer mit heizbaren Meßprismen L 1 bis L 3</b> Thermometer 0° bis + 50° C Justierprismen L 2 und L 3 Natrium-Spektrolleuchte mit Anschlußgerät für Wechselstrom 220V je 1 Zusatzbehälter für die heizbaren Meßprismen Stativ mit Kippgelenk Ultra-Thermostat nach Höppler . . . . .	22,000	32 01 02	Ujuje
<b>2. für klinische Laboratorien</b> bestehend aus: Eintauchrefraktometer mit nichtheizbarem Meßprisma I aufsteckbarem Glasbecher, Ø = 20 mm, mit Halter Temperiereinrichtung C . . . . .	8,100	32 01 03	Ujukf

18



Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>3. für Weingüter, Brennereien und Likörfabriken</b> bestehend aus: Eintauchrefraktometer mit nichtheizbarem Meßprisma I Tabellen nach Beckel <sup>1)</sup> Temperiereinrichtung C . . . . .	8,050	32 01 08	Ujaar
<sup>1)</sup> dazu für Dichtmessungen: Pyknometer (50 cm <sup>3</sup> ) mit eingebautem Thermometer			
<b>4. für Bierbrauereien und Zollbehörden</b> bestehend aus: Eintauchrefraktometer mit nichtheizbarem Meßprisma I 1 Satz Thermoaräometer 3 Standgläsern Nomogramm nach Gerum-Wissner Temperiereinrichtung C . . . . .	10,600	32 01 05	Ujuni

**Zur Beachtung!**

Zu jedem Meßprisma gehört ein bestimmtes Justierprisma bzw. Justierplättchen. Wir bitten daher, um Rückfragen zu vermeiden, bei Nachbestellung von Meßprismen anzugeben, ob die entsprechenden Justierprismen und -plättchen mitzuliefern oder noch vorhanden sind.

Bei Bestellung von Hilfsprismen bitten wir anzugeben, für welche Meßprismen sie bestimmt sind. Werden die Meßprismen L 5, L 9 oder L 10 bestellt, so ist zum Justieren die Natrium-Spektrolleuchte erforderlich und mitzubestellen, sofern keine geeignete monochromatische Lichtquelle vorhanden ist.

Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich.

19

TRPT-Nr. 5816/52

# ZEISS

## FERTIGUNGSPROGRAMM

Mikroskope  
Mikrophotographische Geräte  
Mikroprojektionsgerät  
Lumineszenzeinrichtung  
Zusatzgeräte für Mikroskopi-  
Elektronenmikroskop

Kolposkope  
Operationsmikroskop  
Beleuchtungseinrichtungen für Operationssäle  
Mundleuchte  
Ohrlupe

Geräte zur Untersuchung der Augen  
Geräte zur Bestimmung und Prüfung von Brillen  
Lupen

Refraktometer  
Laboratoriums-Interferometer  
Handspektroskope  
Spiegelmonochromator  
UV-Spektrograph Q 24  
Lichtelektrische Photometer  
Pulfrich-Photometer  
Polarimeter  
Konimeter  
Abbe-Komparator  
Skalengalvanometer  
Schleifengalvanometer  
Elektrometer  
Schlierengerät

Mechanische Geräte für Längen-  
und Gewindemessungen  
Zahnradprüfgeräte  
Optisch-mechanische Geräte für Längen-,  
Gewinde- und Profilmessungen  
Geräte für Winkel-, Teilungs-  
und Fluchtungsprüfungen  
Profilprojektoren  
Interferenzkomparator  
Endmaße

Nivelliere  
Theodolite  
Reduktions-Tachymeter  
Zusatzeinrichtungen

Photo-Theodolit  
Stereokomparator  
Spiegelstereoskop  
Photozellen  
Photoelemente  
Sekundär-Elektronenvervielfacher  
Optische Teile aus synthetischen Kristallen  
Schwingquarze  
Ultraschallgeräte

Photographische Objektive  
Kino-Aufnahme- und -Projektionsobjektive  
Reproduktions-Optik  
Prismenvorsätze für Stereoaufnahmen

Tonkinokoffer-Anlagen 35 mm und 16 mm  
Stummfilmkoffer 16 mm  
Epidiaskope  
Kleinbildwerfer  
Röntgendiaskop  
Röntgenschirmbildkameras  
Aufnahme- und Lesegeräte für Dokumentation  
Schreibprojektor

Feldstecher  
Theatergläser  
Zielfernrohre

Refraktoren  
Astrographen  
Spiegelteleskope  
Schulfernrohre  
Ausichtsfernrohre  
Kuppeln  
Spektrographen  
Passogegerät  
Großplanetarium  
Kleinplanetarium

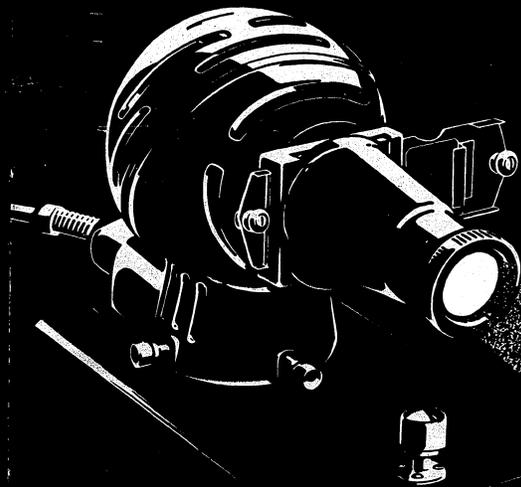
Punktal-, Uro-Punktal-  
und Umbral-Brillengläser  
Katalgläser  
Zweistärkengläser  
Haltgläser  
Fernrohrbrillen  
Lupenbrillen

Druckschriften stellen wir gern zur Verfügung

Druckschriften-Nr. CZ 32-130a-1

Waren-Nr. 37 18 13 00

Vj4/59-2 (A 300/54/DDR) — 18832 (8,5) Druckerei Fortschritt Erfurt



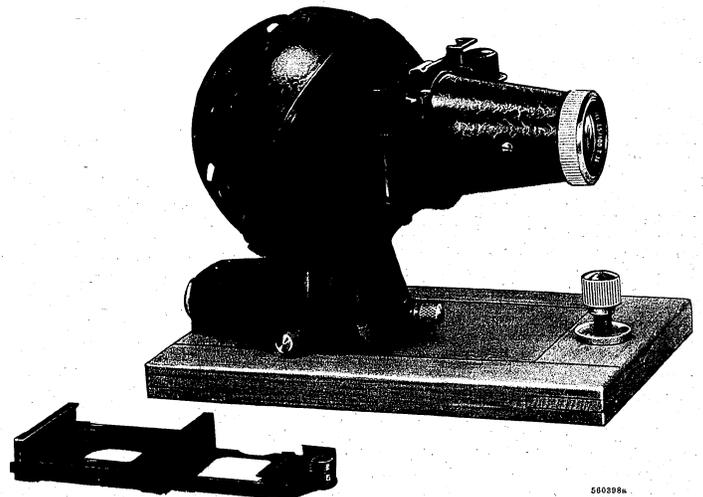
CARL ZEISS  
JENA

# Kleinbildwerfer 100W



## DER ZEISS-KLEINBILDWERFER 100W

**für Bildbänder und Glasbilder** ist trotz seiner Lichtwurf Lampe von nur 100W ein Gerät hoher Leistung, da die eingebaute Projektionsoptik sorgfältig berechnet und lichttechnisch in vollkommener Weise ausgenutzt ist. Man erzielt daher auch von farbigen Glasbildern und Bildbändern bei Projektionsentfernungen bis zu 8 m noch ausreichend helle und randscharfe Bilder. Infolgedessen ist unser Kleinbildwerfer nicht nur für den Hausgebrauch, sondern auch für Lehr- und Vortragszwecke in mittleren Räumen zu empfehlen.



560398a

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon – soweit sie vorhanden sind – gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C A R L Z E I S S J E N A

Ableitung für Projektion und Kino

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 3541



**Das Gehäuse** aus Leichtmetallguß besteht aus dem halbkugeligen Lampengehäuse mit Befestigungssockel, dem halbkugeligen Verschlussdeckel mit Entlüftungseinrichtung und dem um 180° drehbaren Objektivstutzen mit Schlittenführung für Glasbildschieber oder für Bildbandführung. Das Gehäuse ist auf einem kräftigen, mit einer Höhenverstellung versehenen Grundbrett befestigt.

**Als Lichtquelle** dient eine Lichtwurlampe 110V 100W oder 220V 100W mit Kinoeinstellsockel, die billig im Ersatz und Stromverbrauch ist. Der erzeugte Lichtstrom wird durch die Anordnung Glashohlspiegel – Lampe – dreilinsiger Kondensator – Projektionsobjektiv 1:3,5 optimal ausgenutzt. Als Wärmeschutz ist ein Schutzfilter vor der ersten Kondensatorlinse angeordnet. Zur Einstellung der Lampe sind nur zwei Zentrierschrauben am Gehäusesockel zu betätigen.

**Zur Führung** gerahmter Glasbilder ist ein abnehmbarer Glasbildschieber vorgesehen. Bei diesem befindet sich jeweils ein Bild in Projektionsstellung, während das andere ausgewechselt werden kann. Das vor dem Bildfenster liegende Glasbild wird von zwei Federn angedrückt. Der Bildwechsel erfolgt exakt und schnell. Es kann im Hoch- oder im Querformat projiziert werden, ohne den Objektivstutzen drehen zu müssen.

**Eine Bildbandführung** mit zwei abnehmbaren Spulen kann an Stelle des Glasbildschiebers benutzt werden. Der Film wird zwischen zwei federnd angeordneten Glasplatten geführt und plangedrückt, von denen eine beim Drehen der Spulenknöpfe mit Hilfe der vorstehenden Bügel (oder Hebel) abgedrückt werden muß, um den Film vor Beschädigungen zu schützen. Die Bildbandführung ist für das Querformat 24×36 eingerichtet und muß beim Übergang zur Projektion im Hochformat mit dem Objektivstutzen um 90° gedreht werden.

Für Bildbänder 18×24 und 24×24 sind entsprechende Masken lieferbar, die an Stelle der auswechselbaren Glasplatte einzusetzen sind.

**Das Objektiv** für die Projektion der Kleinbilder muß sehr gut korrigiert sein. Diese Forderung erfüllt der eingebaute dreilinsige Anastigmat Triplet 1:3,5  $f = 100$  mm.

Für die Projektion von Röntgenfilmen im Technikformat wird der Kleinbildwerfer mit einem Tessar 1:2,8  $f = 50$  mm geliefert.



**Zum Netzanschluß** des Kleinbildwerfers dient eine Leitung von 2 m Länge, die mit einem zweipoligen Schutzkontaktstecker und einer Schutzkontaktsteckdose versehen ist.

**Projektionsentfernungen und Schirmbildgrößen** für Maskenausschnitt 23 mm × 35 mm

Projektionsentfernungen in m	Schirmbildgrößen in m
2	0,45×0,65
4	0,90×1,35
6	1,35×2,05
8	1,80×2,75

**Beim Einsetzen der Lichtwurlampe** Leitung noch nicht an das Gerät anschließen! Lampe mit ihrem kleinen Bajonettflansch, nach dem Hohlspiegel zu gerichtet, federnd nach unten in die Lampenfassung drücken und durch eine Vierteldrehung nach rechts arretieren. Gerät nunmehr an das Netz anschließen! Lampe wie folgt zentrieren: Objektiv bis zum Anschlag in den Objektivstutzen hineindrehen und ein Blatt Papier vor die Objektivöffnung halten. Wendel und ihr Spiegelbild sind nunmehr gut zu sehen. Beide mit der vorderen Zentrierschraube auf möglichst gleiche Schärfe einstellen, sodann seitliche Zentrierschraube so verstellen, daß die Wendelschenkel des Spiegelbildes zwischen denen des Wendelbildes liegen. Damit ist der Kleinbildwerfer vorführbereit.

**Bei der Reinigung** des Kleinbildwerfers ist zu beachten, daß die optischen Teile nur mit einem weichen, staubfreien Putztuch und einem Haarpinsel gesäubert werden dürfen.

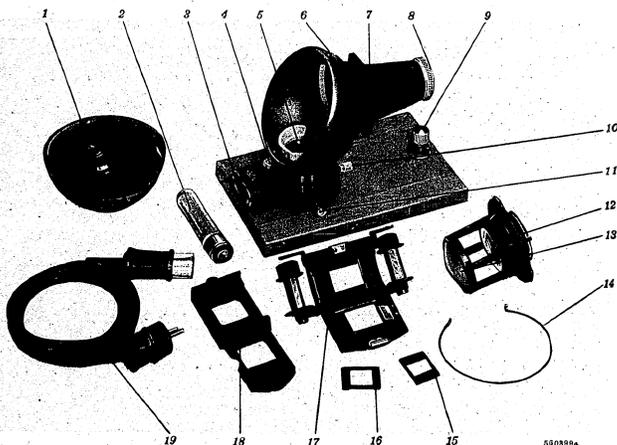
**Abmessungen** (in mm)

Kleinbildwerfer 160×260×200  
Pappbehälter 270×170×220



**Teile des Kleinbildwerfers**

- 1 Halbkugelförmiger Verschußdeckel mit Entlüftungseinrichtung
- 2 Lichtwurflampe 220V 100W mit Kinoeinstellsockel
- 3 Geräterestecker
- 4 Klemmschraube für Verschußdeckel
- 5 Lampenfassung
- 6 Stift zum Einhängen des Verschußdeckels
- 7 Schlittenführung für Glasbildschieber oder Bildbandführung
- 8 Triplet 1:3,5 f = 100 mm
- 9 Höhenverstellung
- 10 Zentrierschraube für Scharfeinstellung der Wendelbilder
- 11 Zentrierschraube zum seitlichen Verschieben der Wendelbilder
- 12 Wärmeschutzfilter
- 13 Glashohlspiegel
- 14 Sprengring
- 15 Maske für Bildband 18x24
- 16 Maske für Bildband 24x24
- 17 Bildbandführung
- 18 Glasbildschieber
- 19 Anschlußleitung mit Schutzkontaktnetzstecker und -steckdose



**Bestellliste**

Benennung	Bestellnummer	Bestellwort
<b>Kleinbildwerfer 100 W</b> mit Triplet 1:3,5 f = 100 mm Lichtwurflampe 220V 100W oder 110V 100W*) Anschlußleitung Bildbandführung 24x36 Glasbildschieber Pappbehälter	58 54 02 C	Stocci
<b>Kleinbildwerfer 100 W für Röntgenfilmprojektion</b> mit Tessar 1:2,8 f = 50 mm Lichtwurflampe 220V 100W oder 110V 100W*) Anschlußleitung Bildbandführung 31,5x31,5 Glasbildschieber Projektionswand 40 cm x 40 cm Pappbehälter	58 54 02 D	Stedj
<b>Zur Ergänzung</b> Maske für Bildband 18x24 Maske für Bildband 24x24 Farbfilter für Röntgenfilmprojektion Lichtwurflampe S 220V 100 W Lichtwurflampe S 110V 100 W	58 58 06 58 58 07 58 58 45 A 2446 ZN 54 2441 ZN 54	Yennf Yennog Stocck Yenia Yennph

\*) Bei Bestellung bitte Spannung angeben

# ZEISS

## FERTIGUNGSPROGRAMM

Mikroskope  
Mikrophotographische Geräte  
Mikroprojektionsgerät  
Lumineszenzanrichtung  
Zusatzgeräte für Mikroskopie  
Elektronenmikroskop

Kolposkope  
Operationsmikroskop  
Beleuchtungseinrichtungen für Operationsäle  
Mundleuchte  
Ohrlupe

Geräte zur Untersuchung der Augen  
Geräte zur Bestimmung und Prüfung von Brillen  
Lupen

Refraktometer  
Laboratoriums-Interferometer  
Handspektroskope  
Spiegelmonochromator  
UV-Spektrograph Q 24  
Lichtelektrische Photometer  
Pulfrich-Photometer  
Polarimeter  
Konimeter  
Abbe-Komparator  
Skalengalvanometer  
Schleifengalvanometer  
Elektrometer  
Schlierengerät

Mechanische Geräte für Längen- und  
Gewindemessungen  
Zahnradprüfgeräte  
Optisch-mechanische Geräte für Längen-,  
Gewinde- und Profilmessungen

Geräte für Winkel-, Teilungs- und  
Flüchtungsprüfungen

Profilprojektoren  
Interferenzkomparator  
Endmaße

Nivelliere  
Theodolite  
Reduktions-Tachymeter  
Zusatzeinrichtungen

Photoheadolit  
Stereokomparator  
Spiegelstereoskop  
Photozellen  
Photoelemente  
Sekundär-Elektronenvervielfacher  
Optische Teile aus synthetischen Kristallen  
Schwingquarze  
Ultraschallgeräte  
Photographische Objektive  
Kino-Aufnahme- und -Projektions-Objektive  
Reproduktionsoptik  
Prismenvorsätze für Stereoaufnahmen  
Tonkino-Koffer-Anlagen 35 mm und 16 mm  
Stummfilmkoffer 16 mm  
Epidiaskope  
Kleinbildwerfer  
Röntgendiaskop  
Röntgenschirmbildkameras  
Aufnahme- und Lesegeräte für Dokumentation  
Schreibprojektor  
Feldstecher  
Theatergläser  
Zielfernrohr  
Refraktoren  
Astrographen  
Spiegelteleskope  
Schulfernrohre  
Aussichtsfernrohre  
Kuppeln  
Spektrographen  
Passagegeräte  
Großplanetarium  
Kleinplanetarium  
Punktal-Brillengläser  
Uro-Punktal-Reizschutzgläser  
Umbraal-Blendschutzgläser  
Katal-Gläser  
Zweistärkengläser  
Hafgläser  
Fernrohrbrillen  
Lupenbrillen

*Druckschriften stellen wir gern zur Verfügung*

Druckschriften-Nr. CZ 58-100b-1

Waren-Nr. 3725 21 10

XI. 54. V. V/10/13-5-A300/54/DDR

CARL ZEISS  
JENA

**ZEISS**

**Lebensmittelrefraktometer**

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstücke der Bilder oder Verkleinerungen davon - soweit sie vorhanden sind - gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C A R L Z E I S S I E N A

Abteilung für optische Meßgeräte

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 3541



Unser Lebensmittelrefraktometer (bisher Refraktometer für die Zucker- und Ölindustrie genannt) wird außer in der Zucker- und Ölindustrie auch bei zahlreichen anderen Lebensmitteluntersuchungen angewendet. Die refraktometrische Bestimmung des Brechungsindex oder des Trockensubstanzgehaltes an Flüssigkeiten (Säften, Lösungen, Ölen, Fetten usw.) ermöglicht eine schnelle Charakterisierung der Substanz. Besonders vorteilhaft sind neben der schnellen Durchführung einer Messung die einfache Handhabung und der geringe Substanzverbrauch. Für Serienuntersuchungen ist das Lebensmittelrefraktometer durch seinen Aufbau mit waagrecht liegendem Meßprisma besonders geeignet.

#### Anwendungsgebiete

##### Öl-, Fett-, Butter- und Margarineindustrie

Reinheitsuntersuchungen pflanzlicher und tierischer Fette und Öle sowie Fettmischungen

Butterfettbestimmung und Verfolgung des Härteprozesses in Margarinefabriken

##### Zucker-, Konfitüren- und Marmeladefabriken

Messung der Zuckersäfte während des Kochprozesses und der fertigen Konfitüren (z. B. Marmelade, Pflaumenmus, Kunsthonig, Sirup) auf Wassergehalt

Kontrolle des Kochprozesses in Stärkezuckerfabriken

##### Limonadefabriken

Bestimmung des Zuckergehaltes in Brauselimonaden

##### Zoll- und Lebensmitteluntersuchungsämter

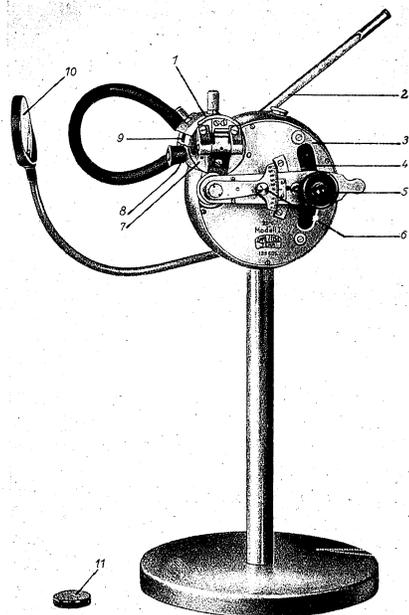
Kontrolle der Reinheit eingeführter Fette

Kontrolle der Fertigprodukte der Fett- und Margarine- sowie der Marmeladenindustrie

##### Rübensamenzüchtereien, Zuckerrohrplantagen

Prüfung der Saatzuckerrübe auf Zuckergehalt

Feststellung des Reifegrades durch Messung des Zuckergehaltes im Zuckerrohr

CARL ZEISS  
JENA

- 1 und 7  
Beleuchtungs- und  
Meßprisma in heiz-  
baren Fassungen
- 2 Thermometer
- 3 Gehäuse
- 4 Teilungen
- 5 Okular
- 6 Hebel für die Ein-  
stellung des Kom-  
pensators
- 8 Eintrittsöffnung für  
reflektiertes Licht
- 9 Eintrittsöffnung für  
durchfallendes Licht
- 10 Beleuchtungsspiegel
- 11 Okularblende

Bild 1. Lebensmittelrefraktometer

320118

Das Lebensmittelrefraktometer wird als Modell I und Modell II gefertigt. Im Aufbau und in der Arbeitsweise unterscheiden sich die beiden Modelle nicht voneinander.

CARL ZEISS  
JENA

## Meßbereiche

### Modell I

Trockensubstanzprozentage 0...95%  
Brechungsindizes  $n_D = 1,300 \dots n_D = 1,540$

### Modell II

Trockensubstanzprozentage 0...95%  
Brechungsindizes  $n_D = 1,300 \dots n_D = 1,420$   
Klassische Butterskala 1...100 im Bereich  $n_D = 1,420 \dots n_D = 1,490$   
 $n_D = 1,490 \dots n_D = 1,540$

Die  $n_D$ -Werte für den Bereich der Butterskala können einer Tabelle entnommen werden.

Die Normaltemperatur ist 20° C für die gemäßigte Zone, das Modell I wird aber auch in Tropenausführung für 28° C Normaltemperatur hergestellt.

## Genauigkeit

Die Fehlergrenze des Meßergebnisses beträgt für  $n_D$ -Werte  $\pm 1$  bis 2 Einheiten der vierten Dezimale, für Trockensubstanz  $\pm 0,1$  bis 0,2%. Zwischen 0 und 50% zeigt die Trockensubstanzteilung Fünftel-, von 50 bis 95% Zehntelprozent an.

Um genaue und vergleichbare Meßergebnisse zu erzielen, ist es notwendig, die Messungen bei genau bekannter Temperatur vorzunehmen; denn der Brechungsindex der Proben ist abhängig von deren Temperatur. Zum Ablesen der Meßtemperatur befindet sich am Gerät ein Thermometer. Der Einsatz des Refraktometers erfolgt bei +10° bis +50° C (s. Temperiereinrichtung S. 9).

## Messung

Zwischen die beiden Prismen wird die zu untersuchende Probe gebracht. Gewöhnliches Tages- oder Glühlampenlicht läßt man über den Spiegel in eine der beiden Lichteintrittsöffnungen (8 oder 9 Bild 1) fallen. Beim Schwenken des Okulararms (5) erscheinen dann im Sehfeld ein helles und ein dunkles Feld. Die Trennungslinie beider ist die Grenzlinie des streifend einfallenden bzw. des total reflektierten Lichtes. Erscheint sie mit farbigem Saum, dann wird dieser durch Bewegungen des Kompensators (6) beseitigt. Durch Drehen des Okulars wird eine zweimal unterbrochene Strichmarke scharf eingestellt und wieder durch Schwenken des Okulararms mit der Grenzlinie zwischen hellem und dunklem Feld zur Deckung gebracht. Der linke Teil der Strichmarke ragt in die Teilung der Brechungsindizes (bzw. der Butterskala bei Modell II), der rechte in die der Trockensubstanzprozentage.



Helle Öle oder Säfte werden mit durchfallendem Licht gemessen. Bei dunklen oder besonders zähen Substanzen geht man zur Messung mit reflektiertem Licht über.  
Eine ausführliche Bedienungsanleitung wird jedem Gerät beigegeben.

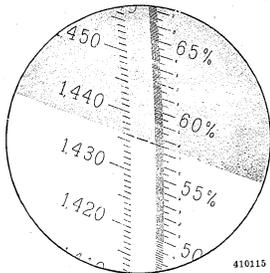


Bild 2  
Sehfeld des Modells I

Brechungsindizes und  
Trockensubstanzprozent

410115

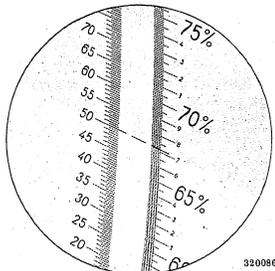


Bild 3  
Sehfeld des Modells II

Butterskala und  
Trockensubstanz-  
prozent

320086

Die spezielle Teilung der Butterskala wurde vom früheren Butterrefraktometer übernommen. Sie umfaßt den Bereich für Messungen an Butter, Margarine, Schweinefett, Rindertalg, Kokos- und Kakaobutter sowie anderen Speisefetten, an Käse und allen Speiseölen. Durch die Erweiterung der Butterskala für Brechungswerte nach oben bis 1,540, nach unten bis 1,300 hat das Modell II ein wesentlich größeres Anwendungsgebiet als das Butterrefraktometer und kann in manchen Fällen zwei Refraktometermodelle früherer Ausführung ersetzen.



### Zuckerbestimmung

Die Trockensubstanzprozent<sup>1)</sup> sind zugleich Zuckerprozent, wenn es sich um reine Zuckerlösungen handelt.

Kommen in den zu untersuchenden Substanzen auch andere gelöste (Nichtzucker-) Stoffe vor, dann wird im Refraktometer als Trockensubstanzwert der gesamte „wasserlösliche Extrakt“, d. h. gelöste Zuckerstoffe plus gelöste Nichtzuckerstoffe, angezeigt; denn die gelösten Nichtzuckerstoffe wirken auf die Lichtbrechung fast ebenso wie gelöster Zucker.

Ungelöste Bestandteile z. B. einer Marmelade werden refraktometrisch nicht erfaßt. Das „Unlösliche“ ist mit einem durchschnittlichen Betrag von 2% zu dem vom Refraktometer angezeigten Wert hinzuzuzählen. Dieser Betrag ist nicht für alle Arten von Früchten gleich und wechselt außerdem von Kampagne zu Kampagne. Für genaue Messungen von Marmeladen muß also die Differenz zwischen Refraktometeranzeige und dem wirklichen, mit der Waage ermittelten Trockensubstanzgehalt einmal festgestellt und bei allen späteren Messungen berücksichtigt werden.

### Butteruntersuchung

Wenn man für reine Butter mit Hilfe des Kompensators die Grenzlinie farbfrei gemacht hat und die gleiche Kompensatorstellung bei allen weiteren Butteruntersuchungen beibehält, so erkennt man Butterfälschungen u. U. bereits an der mehr oder weniger gefärbten Grenzlinie.

Als Normaltemperatur für feste Fette aller Art gilt 40° C, für Öle 25° C.

<sup>1)</sup> Die Werte der Teilung nach Trockensubstanzgehalten entsprechen der „Internationalen Skala 1936“, die auf Vorschlag von E. Landt laut Beschluß der internationalen Kommission für einheitliche Methoden der Zuckeranalyse (London 1936) eingeführt wurde. Der Beschluß besagt u. a.: „Als internationale Skala 1936 der Brechungsindizes  $n_D$  von Zuckerlösungen bei 20° C werden die Werte von Schönrock-Landt (1933) bis 24%, daran anschließend die Werte von Schönrock (1911) bis 66% und von 70 bis 85%, die von Main (1906) festgelegt.“



#### Spezialthermometer für Butter und Schweinefett (Bild 4)

Bei der Untersuchung von Butter und Schweinefett kann man an Stelle des die Temperatur anzeigenden Thermometers auch die Spezialthermometer benutzen, die bei reinen Proben die höchstzulässigen Grenzwerte anzeigen. Im Wollnyschen Thermometer stellen die Zahlen unter **B** die oberen Grenzwerte dar, die erfahrungsgemäß für reine Butter gelten. In gleicher Weise zeigt die Teilung unter **S** die nach den Untersuchungen von Wollny, Spaeth und Hefelmann für reines Schweinefett zulässigen oberen Grenzwerte an.

Da nach den Feststellungen von Dr. E. Baier<sup>1)</sup> in den Monaten mit Sommerfütterung (Juni bis Oktober) andere Grenzwerte der Refraktion für reine Butter gelten als in den Monaten mit Winterfütterung, zeigt in dem Balerschen Spezialthermometer die Teilung unter **S** in schwarz die Grenzzahlen für Sommerbutter, unter **W** diejenigen für Winterbutter an. Die Teilung für Schweinefett ist auf der rechten Seite in rot angebracht.

Bei Anwendung eines der beiden Spezialthermometer gilt für die Untersuchung von Butter und Schweinefett die einfache Regel: Wenn im Sehfeld ein höherer Wert angezeigt wird als am Thermometer, ist die Probe als verdächtig, sonst als rein anzusprechen.

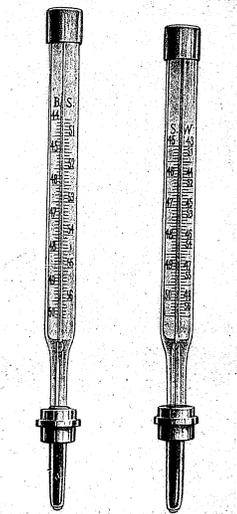


Bild 4. Spezialthermometer  
nach Wollny 320057  
nach Baier

<sup>1)</sup> Baier, E.: Erfahrungen über die refraktometrische Prüfung von Butter. Über ein neues Spezialthermometer, Z. Unters. Nahrungs- und Genußmittel (1902) S. 1145



#### Temperierung

Für gelegentliche Messungen genügt ein etwa 20 Liter fassendes Vorratsgefäß mit auf einige Grade über Normaltemperatur angewärmtem Wasser, das man langsam durch die Prismenfassung strömen läßt.

Für **Serienmessungen** jedoch empfehlen wir den **Ultra-Thermostat nach Höppler**, der durch eine Relaissteuerung die Temperatur des umlaufenden Wassers auf  $\pm 0,02^\circ\text{C}$  konstant hält.

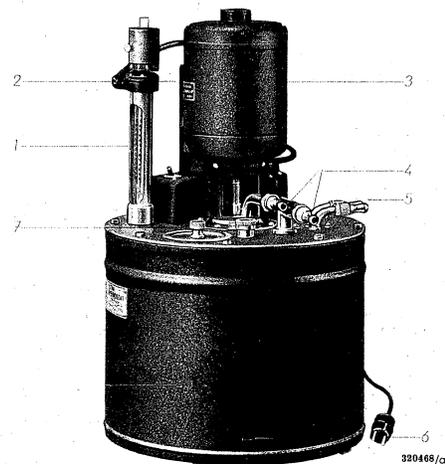


Bild 5. Ultra-Thermostat nach Höppler, Modell N

1 Elektrothermometer, 2 Relais (im Bild verdeckt), 3 Motor und Pumpe, 4 Anschlüsse für die Schlauchverbindung zum Refraktometer, 5 Anschlüsse für Kühlwasser, 6 Schutzkontaktstecker für Netzanschluß, 7 Verschlussbudeckel zur Einfüllöffnung des Umlaufwassers

Zweckentsprechende Ausrüstungen sind in der Bestellliste angegeben.



### Schrifttum

Nachstehend bringen wir einen Auszug aus dem Verzeichnis von Veröffentlichungen.

#### Modell I

**Hugh Main, B. Sc., F. C. S.:** Schnelle Wasserbestimmung in Zuckerprodukten wie Sirupen, Füllmassen etc. Z. Ver. Dtsch. Zucker-Industr. 57 (1907) H. 622, S. 1008—1015

**Schönrock, O. u. Löwe, F.:** Das Zucker-Refraktometer. Z. f. Instrumentenkde. 33 (1913) S. 305

**Schönrock, O.:** Theorie des Zucker-Refraktometers zur Ermittlung der scheinbaren Trockensubstanz in Zuckerstoffen. Z. Ver. Dtsch. Zucker-Industr. 71 (1921) H. 786, S. 417—440

**Landt, E.:** Die Anwendung der refraktometrischen Methoden auf die Zuckeranalyse. Z. Dtsch. Zucker-Industr. 42 u. 43 (1936)

**Wucherer, H.:** Praktische und gewissenhafte Marmeladenkocherei. Obst- u. Gemüse-Verwertg.-Industr. (1937) H. 12, S. 137; H. 15, S. 167; H. 16, S. 175

#### Modell II (früher Butterrefraktometer)

**Wollny, R.:** Schlußbericht über die Butteruntersuchungsfrage. Milch-wirtschaftl. Ver., Kiel, Korrespondenzbl. 39 (1891) S. 15

**Löwe, F.:** Refraktometer im Fabriklaboratorium. Chemiker-Ztg. 45 (1921) S. 25—27 u. 52—55

**Godbole, N. N. u. Sadgopal:** Butter-Fat (Ghee), its nutritive value, adulteration, detection and estimation. Benares Hindu Univ., Benares (1930)

**Löwe, F.:** Optische Messungen des Chemikers und des Mediziners, Kap. III mit Tabellen und Schrifttumsverzeichnissen. 6. Aufl. Dresden: Steinkopff 1954

**Godbole, N. N.:** The detection of adulteration of Butterfat (Ghee). (A suggested solution of an All-Indian Problem.) Current Sci. 4 (1936) S. 578—581



### Bestellliste

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>Ausrüstungen</b>			
<b>1. für die Bestimmung der Trockensubstanz in Zuckersäften und Marmeladen sowie für Reinheitsprüfungen von Ölen</b>			
bestehend aus:			
1.1 Modell I mit Trockensubstanz- und $n_D$ -Teilung, Thermometer 0° bis + 50° C, Justierplättchen und 1 Fläschchen Monobromnaphthalin, in Versandkasten .....	7,050	32 02 50	Uctix
1.2 Modell I in Tropenausführung, sonst wie unter 1.1 .....	7,500	32 02 51	Uctla
<b>2. für Trockensubstanzbestimmungen und für die Untersuchung von Speisefetten</b>			
bestehend aus:			
2.1 Modell II mit Trockensubstanzteilung und Skale des Butterrefraktometers, Thermometer 0° bis + 50° C, Justierplättchen, 1 Fläschchen Monobromnaphthalin und Spezialthermometer nach Wollny, in Versandkasten .....	7,550	32 02 56	Ulab
2.2 Modell II mit Ultra-Thermostat nach Höppler für Wechselstrom 220 V 48 bis 52 Hz <sup>1)</sup> , sonst wie unter 2.1 .....	18,950	32 02 57	Ualc

<sup>1)</sup> Bei abweichender Netzspannung und Stromart bitte Sonderangebot anfordern.



Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>Ergänzungs- und Ersatzteile</b>			
<b>Ultra-Thermostat nach Höppler</b> Modell N für Wechselstrom 220 V 48 bis 52 Hz <sup>1)</sup> , Elektrothermometer 0° bis + 100° C, Anschlußleitung und 2 Verbindungs- schläuche .....	11,400	32 87 05	<i>Uhxca</i>
<b>Elektrothermometer 0° bis + 100° C</b> , mit Einstelltrommel, zum Ultra-Thermostat ..	0,200	32 87 50	<i>Uhycr</i>
<b>1 Fläschchen Monobromnaphthalin</b> .....	0,040	32 09 00	<i>Ueddj</i>
<b>Thermometer 0° bis + 50° C</b> , Teilungswert 0,5°, mit Schutzhülse zum Anschrauben	0,050	32 87 58	<i>Udrrp</i>
<b>Spezialthermometer nach Wolny</b> (für Butter- und Schweinefett) zum An- schrauben .....	0,050	32 87 52	<i>Udsdu</i>
<b>Spezialthermometer nach Baier</b> (für Som- mer- und Winterbutter) zum Anschrauben	0,050	32 87 53	<i>Udsev</i>
Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich.			
1) Bei abweichender Netzspannung und Stromart bitte Sonderangebot anfordern.			

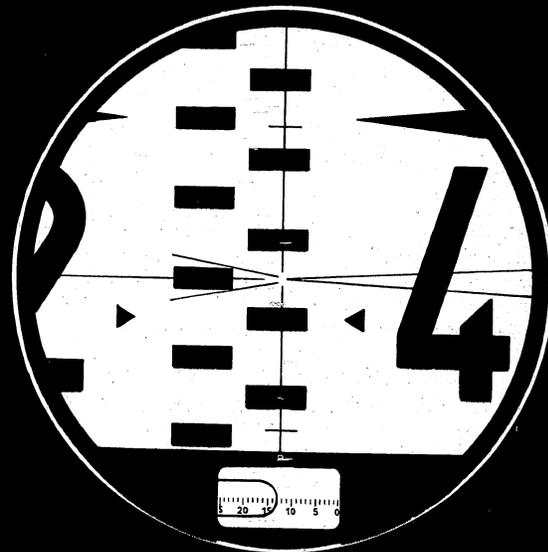
Druckschriften-Nr. CZ 32-155a-1

Waren-Nr. 37 18 14 00

A.300/54/DDR. 5 MP 2 V/10/2 3430

# ZEISS

# Ni 004





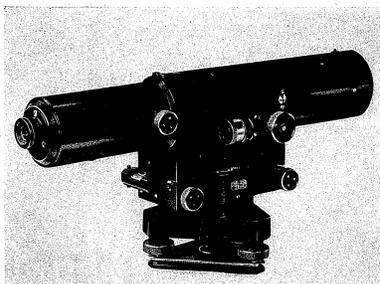
Nachdem mit dem Nivellier Ni 060 und dem Nivellier Ni 030 Standardgerätee für Nivellements niederer und mittlerer Genauigkeit geschaffen wurden, erscheint nunmehr als weiteres Glied in der Reihe unserer Nivelliere das Nivellier Ni 004 für Nivellements 1. und 2. Ordnung. Der mittlere Fehler für 1 km Doppelnivellement beträgt  $\pm 0,4$  mm, auch unter nicht besonders günstigen Verhältnissen.

Zu den Aufgaben, für deren Lösung das neue Instrument geschaffen wurde, gehören

- Nivellements hoher Genauigkeit und Einschaltungsnivellements
- Höhenbestimmungen von Festpunkten in Ortslagen und von Pegeln an Wasserstraßen
- Höhenmessungen der Geophysik
- Höhenbeobachtungen in Senkungsgebieten des Bergbaus
- Feinhöhenmessungen des Hoch- und Tiefbaus sowie des Großmaschinenbaus

und viele andere.

Präzision aller optischen und mechanischen Teile und weitgehender Schutz der wichtigsten Funktionselemente vor mechanischen und klimatischen Einwirkungen sind Voraussetzung, um eine möglichst hohe Genauigkeit zu erzielen. Das Fernrohr mit der neu gerechneten Optik, die nach den Gesichtspunkten größter Wirtschaftlichkeit, Genauigkeit und klimatischer Unempfindlichkeit bestimmte Libelle sowie das Planplattenmikrometer sind bei dem neuen Modell in ein geschlossenes Gehäuse eingebaut worden. Die Bedienungselemente sind zweckmäßig ausgebildet und angeordnet. Die Seitenbewegung wird durch leichten Hebeldruck geklemmt, ohne Änderung der Handlage wird die Schraube für die Seitenfeinbewegung betätigt. Die Kreuzlibelle mit einem Winkelwert von  $2^\circ$  auf 2 mm Blasenweg, die geschützt am Gehäuse angebracht und vom Beobachter gut zu sehen ist, wird mit den Dreifüßschrauben bequem und genau eingespielt. Das feinfühliges Kippssystem erlaubt in Verbindung mit dem lose- und reibungsfreien Lager kleinste, der Genauigkeit der Libelle entsprechende Neigungen des Fernrohrs.



10024/0

### Fernrohr

Der Fernrohrkörper ist aus einem vollen Stahlstück gearbeitet. Die Fernrohr-optik einschließlich der Planplatte ist in Stahl gefaßt. Die mit dem reflexmindernden T-Belag versehene Optik ergibt helle und kontrastreiche Bilder mit weitgehend gemindertem sekundärem Spektrum. Die exakte Bildschärfe gestattet bei den üblichen Zielweiten genaues Einstellen und Ablesen an der Teilung der Präzisionslatte. Für große Zielweiten, z. B. Stromübergänge, reicht die Fernrohrleistung bei Anwendung geeigneter Zielmittel stets aus, ohne die Nachteile der für das Nivellement übertriebenen starken Vergrößerungen zu zeigen.

### Libelle

Die Libellenfassung ist ebenso wie der Fernrohrkörper aus Stahl gefertigt. Spannungen, die durch Temperaturunterschiede hervorgerufen werden, bleiben ohne Einfluß auf die Parallelität der Fernrohr- und Libellenachsen.



Die Angabe der Libelle mit konstanter Blasenlänge beträgt  $10''$  auf 2 mm Blasenweg. Die Teilung mit einem Parswert von  $2''$  erlaubt, Blasenanschläge zu messen. Durch Anwendung des Koinzidenzprinzips wird der Blasenweg scheinbar verdoppelt. Das 2,2fach vergrößerte helle Bild der Libelle wird durch das Fernrohrkular beobachtet. Nach Betätigen einer Umschaltvorrichtung kann die Libelle auch von einem zweiten Beobachter mit Hilfe einer 2,2fach vergrößernden Lupe von der Seite aus abgelesen werden.

### Planplattenmikrometer

Der Bedienungsknopf für das Mikrometer ist in die Nähe der Stehachse gelegt worden, um ein Drehmoment und damit Ausschläge der Libelle beim Betätigen des Mikrometers zu vermeiden. Entsprechend der Teilung der Invarlatte beträgt der Meßbereich des Mikrometers 5 mm (ausschließlich 5 Intervalle Überteilung). Einem Teilungswert entspricht eine Parallelversetzung der Ziellinie um 0,05 mm.

### Stativ

Zum Aufstellen dient das besonders standsichere Stativ 3s mit nicht-verschiebbaren Beinen.

### Präzisions-Nivellierlatte

Die Halbzentimeterteilung der Präzisions-Nivellierlatte ist auf Invarband aufgetragen, das durch Federkraft im Lattengehäuse gespannt gehalten wird. Infolge der sehr kleinen Längenausdehnungszahl des Invars ist das Lattemeter innerhalb eines großen Temperaturbereichs praktisch unveränderlich. Die mittlere Ungenauigkeit des Lattemeters beträgt  $\pm 0,01$  mm. Die neue Teilung und Bezifferung ist einfacher, klarer und übersichtlicher als die frühere und infolge der größeren Strichstärke (3 mm) auch auf weitere Entfernung noch deutlich zu erkennen. Das ermöglicht ein schnelleres und genaueres Einstellen der Bilder der Lattenstriche und erhöht die Ablesesicherheit.



Die rechtwinklig zur Teilung geschliffene Stahlfäche am Fußende der Latte ist gehärtet und kann mit einem Gleitschutzring versehen werden, der das Abrutschen vom Lattenuntersatz verhindert. Die Latte ist mit einer justierbaren Dosenlibelle und mit einklappbaren Handgriffen ausgestattet.

**Daten**

**Fernrohr**  
 Vergrößerung . . . . . 44x  
 Freier Objektdurchmesser . . . . . 56 mm  
 Sehfeldwinkel . . . . . etwa 1°  
 Fernrohrlänge . . . . . 375 mm  
 Gehäuselänge . . . . . 430 mm  
 Distanzstriche, Multiplikationskonstante . . . . . 100  
 Kürzeste Zielweite . . . . . etwa 3000 mm

**Libellen**

Nivellierlibelle, Winkelwert für 2 mm Blasenweg . . . . . 10"  
 Parswert im Prismensystem, als Unterschied der Blasenenden gesehen 2"  
 Kreuzlibellen, Winkelwert für 2 mm Blasenweg . . . . . 2"

**Planplattenmikrometer**

Meßbereich . . . . . 5 mm  
 Skalenwert . . . . . 0,05 mm

**Maße und Gewichte**

Höhe des Gerätes . . . . . 220 mm  
 Gewicht des Gerätes . . . . . 6,2 kg  
 Maße des Behälters (in cm) . . . . . 48x27x17  
 Gewicht des Behälters . . . . . 4,4 kg  
 Gewicht des Stativs 3 s . . . . . 6,8 kg  
 Gewicht der Latte . . . . . 5,5 kg



**Bestellliste**

Benennung	Gewicht kg	Bestellnummer	Bestellwort
Nivellier NI 004, in Holzbehälter, mit Stativ 3 s (nichtverschiebbare Beine) und Anzugschraube AS 1.....	17,400	10 00 50 A	Goycl
2 Präzisions-Nivellierlatten 3 m mit Invarband (0,5-cm-Teilung), Dosenlibelle und 2 Handgriffen, in Transportkasten	30,000	10 41 00	Goxju

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung des Gerätes maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckrechte der Bilder oder Verkleinerungen davon - soweit sie vorhanden sind - gerne zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C A R L Z E I S S J E N A

Abteilung für Vermessungswerke  
 Drahtwort: Zeisswerk Jena  
 Fernsprecher 3541

Druckschreiben-Nr. CZ 10-063e-1  
 Waren-Nr. 39 17 11 00  
 A 300/54 DDR - V/10/2 3119

ZEISS

Ni 060





Dem Prinzip der Wirtschaftlichkeit als einem der Leitsätze für die Entwicklung geodätischer Instrumente sind wir beinahe zwangsläufig gefolgt in der Beschränkung unseres Fabrikationsprogramms für Nivellierinstrumente auf drei Typen.

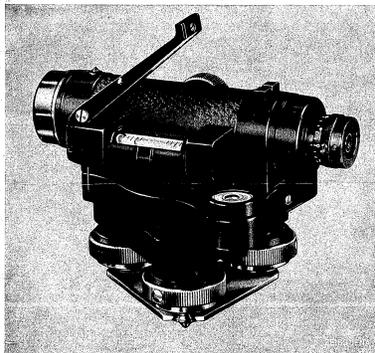
#### Das Nivellier Ni 060

das erste Instrument in dieser Reihe, zeichnet sich aus durch hohe Präzision aller optischen und mechanischen Teile  
kleine Abmessungen  
geringes Gewicht  
große Widerstandsfähigkeit  
bequeme Handhabung

Diese Vorzüge gewährleisten ausreichende Genauigkeit bei geringstem instrumentellem, materiellem und personellem Aufwand  
minimalen Zeitverbrauch  
absolute Sicherheit im Ergebnis

Insbesondere wirken sie sich aus bei Übertragungen von Festpunkthöhen auf die Baustelle  
Aufnahmen von einfachen Längen- und Querprofilen  
Angaben von Bauhöhen bei Hoch- und Tiefbauten aller Art  
Flächennivellements als Grundlage für Massenberechnungen  
Streckennivellements überschläglicher Genauigkeit, z. B. bei Forschungsreisen usw.  
Nivellements unter Tage

Die Leistungsfähigkeit des Instrumentes ist vielfältig erprobt, sie ist einwandfrei charakterisiert durch den mittleren Fehler von  $\pm 5$  bis  $\pm 6$  mm für 1 km Doppelnivellement. Dieser wird selbst dann nicht größer, wenn der Beobachter noch keine ausreichende Übung im Nivellieren hat und



auch die Witterungsverhältnisse nicht [ausgesprochen] günstig sind. Das hohe Maß an Genauigkeit ergibt sich aus der Tatsache, daß bei unserem Nivellier Ni 060 zum ersten Mal eine feinfühlige und losefreie Kippschraube eingebaut worden ist, die Feineinstellungen ermöglicht. Die Abmessungen der mit dem T-Belag vergüteten Optik und der Röhrenlibelle sind auf Grund wissenschaftlicher Erkenntnisse so festgelegt worden, daß sie in ihrem Zusammenwirken beitragen zum Erreichen des Zieles: durch konstruktive Einfachheit und einen niedrigen Anschaffungspreis zu hoher Wirtschaftlichkeit.



Die neuartige Lagerung des Fernrohrkörpers ermöglicht eine zügige und freihändige Seiteneinstellung bei Verzicht auf die Seitenklemmung und deren Feinbewegung. Zur Normalausrüstung des Instrumentes gehört ein besonders leichtes Stativ mit verschiebbaren Beinen, das Stativ 1v, das neben der bequemen Transportmöglichkeit den Vorteil einer völlig ausreichenden Standsicherheit bietet.

#### Daten

<b>Fernrohr</b>	
Vergrößerung .....	19 x
Freier Objektivdurchmesser .....	25 mm
Sehfeldwinkel .....	etwa 2,1°
Fernrohrlänge .....	138 mm
Multiplikationskonstante .....	100
Additionskonstante .....	0
Zielweiten (Latte mit Zentimeterteilung)	
kleinste .....	1,5 m
größte	
für Schätzung $\pm 0,5$ mm .....	etwa 75 m
für Ablesung $\pm 0,5$ cm .....	etwa 250 m

#### Libellen

Winkelwert für 2 mm Blasenweg:	
Nivellierlibelle .....	60"
Dosenlibelle .....	8"

#### Maße und Gewichte

Höhe des Instrumentes .....	98 mm
Gewicht des Instrumentes .....	900 g
Maße des Behälters (in cm) .....	18 x 14 x 12
Gewicht des Behälters .....	1,150 kg
Gewicht des Stativs 1v .....	3,170 kg

**Bestellliste**

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>Normalausrüstung</b>			
Nivellier NI 060 mit Holzbehälter, Stativ 1v und Anzugschraube AS 1 .....	5,260	10 00 12	Coaxa
<b>Ausrüstungsteile</b>			
Holzbehälter mit kleinem Zubehör (2 Justierstifte, 1 Sechskantring Schlüssel, 1 Schraubenzieher 5x0,5) .....	1,150	10 90 05A	Coaxb
Abmessung (in cm): 18x14x12			
Stativ 1v (verschiebbare Beine, Höhe von 91,5 bis 150 cm) ohne Anzugschraube .....	3,170	10 45 16A	Coaxc
mit Anzugschraube AS 1 .....	3,200	10 40 06A	Coaxb
Anzugschraube AS 1 .....	0,030	10 46 01	Coaxf
<b>Auf Wunsch</b>			
Stativ 2s (starre Beine, Höhe 150 cm) ohne Anzugschraube .....	4,320	10 45 25A	Coaxp
mit Anzugschraube AS 1 .....	4,350	10 40 11A	Coaxd
Stativ 2v (verschiebbare Beine, Höhe von 101 bis 157 cm) ohne Anzugschraube .....	4,540	10 45 26A	Coaxr
mit Anzugschraube AS 1 .....	4,570	10 40 16A	Coaxd

Die Bilder sind nicht in allen Einheiten für die Ausführung des Gerätes maßgebend. Für wissenschaftliche Verfertigungen stellen wir Druckstücke der Bilder oder Verkleinerungen davon — soweit sie vorhanden sind — gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C A R L Z E I S S J E N A

Abteilung für Vermessungsgeräte  
Druckwort: Zeisswerk Jena Fernsprecher 3541

TRPT-Nr. 38/54

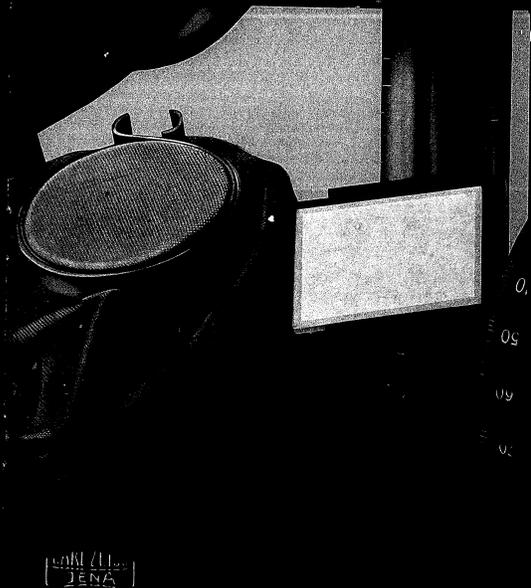
**ZEISS  
FERTIGUNGSPROGRAMM**

- |   |  |
|---|--|
| Mikrolupe<br>Mikrophotographie-Geräte<br>Mikroprojektor<br>Luftmeßzeineinrichtung<br>Zusatzgeräte für Mikroskopie<br>Koloskop<br>Operationsmikroskop<br>Orlupe<br>Beleuchtungseinrichtungen für Operationsstühle<br>Mundleuchte<br>Geräte zur Untersuchung der Augen<br>Geräte zur Bestimmung und Prüfung von Brillen<br>Lupen<br>Refraktometer<br>Laboratoriums-Interferometer<br>Handmikroskopie<br>Spiegelmonochromator<br>UV-Spektroskop Q 24<br>Lichtelektrische Photometer<br>Pulfrich-Photometer<br>Polarisimeter<br>Konimeter<br>Abbe-Komparator<br>Skalengalvanometer<br>Mechanische Geräte für Längen-<br>und Gewindemessungen<br>Zahnradprüfgeräte<br>Optisch-mechanische Geräte für Längen-<br>Gewinde- und Profilmessungen<br>Geräte für Winkel-, Teilungs-<br>und Fluchtungsprüfungen<br>Profilprojektoren<br>Interferenzkomparator<br>Endmißbe<br>Nivelliere<br>Theodolite | Reduktions-Idiometer<br>Zusatzgeräte<br>Photographische Objektive<br>Kino-Aufnahme- und Projektions-Objektive<br>Reproduktions-Optik<br>Prismenvisiere für Stereoscops<br>Tankokular-Anlagen 35 mm und 16 mm<br>Summenfokaler 16 mm<br>Kinospiegel<br>Epitastope<br>Kleinbildverwerter<br>Röntgenastroskop<br>Röntgenbildkammer<br>Aufnahme- und Lesegeräte für Dokumentation<br>Schreibprojektor<br>Feldstecher<br>Theatergläser<br>Zielfernrohre<br>Refraktoren<br>Astrographen<br>Spiegelteleskope<br>Schülfernrohre<br>Ausdrückfernrohre<br>Kuppeln<br>Spektrographen<br>Passagegeräte<br>Filzreiter<br>Punkt-, Uro-Punkt-<br>und Ureol-Brillengläser<br>Kontaktgläser<br>Zweifach-Kontaktgläser<br>Halbgitter<br>Fernrohrbrillen<br>Lupenbrillen<br>Druckschriften stellen wir gern zur Verfügung |
|---|--|

Druckschriften-Nr. CZ 10-056a-1

Waren-Nr. 37 17 11 00

Jena MP A 300/54 DDR / V/10/2 3033



**PULFRICH-PHOTOMETER**  
für Glanzmessungen (Glanzmesser)



Beschaffenheit und Struktur ebener Oberflächen lassen sich in vielen Fällen durch Messen ihres Glanzes charakterisieren. Das Ergebnis der Glanzmessung, die Glanzzahl, gibt der Betriebskontrolle die Möglichkeit, die Gleichmäßigkeit der Produktion zu überwachen und zu steuern. Außerdem können Erzeugnisse verschiedener Herkunft bewertet und miteinander verglichen werden.

Früher verglich man die Betriebsproben mit Mustern. Abgesehen davon, daß Muster verlorengehen oder sich im Lauf der Zeit verändern können, ließen sich nur Aussagen darüber machen, ob Probe und Muster den gleichen Glanzeindruck ergaben oder ob Abweichungen vorlagen. Im Gegensatz zu diesem subjektiven Verfahren bietet das Pulfrich-Photometer für Glanzmessungen — im folgenden kurz „Glanzmesser“ genannt — wesentliche Vorteile; denn für den Unterschied zwischen Probe und Muster und für die Größe des Glanzes selbst ergeben die Messungen reproduzierbare Zahlen.

Unser Glanzmesser wird deshalb mit Vorteil für Glanzmessungen angewendet

in der Textilindustrie, in Färbereien und Bleichereien

in Textilinstituten und Lehranstalten

an Geweben jeder Art und zur Kontrolle der Mercerisage

in der Lederindustrie und in Gerbereien

in Instituten für Lederforschung

an Ledleder, Appreturen usw.

in der Gummi- und Linoleumindustrie

an Linoleum oder Pelturen mit verschiedenen Wachsen

in der keramischen Industrie, Lack- und Farbenindustrie, Holz-,

Zellulose- und Papierindustrie

an Glasurschichten, Farb- und Lackstrichen, Weiß-, Bunt- und Photopapieren

Die heutige Form des Glanzmessers ist das Ergebnis jahrelanger, praktischer Erfahrungen. Industrie- und Forschungslaboratorien haben ihn, wie die große Verbreitung beweist, als besonders wertvolles Gerät erkannt.

#### Beschreibung

Der Glanzmesser (Bild 1) besteht aus dem Photometer (3), dem Glanzmeßtisch (1) und der Photometerleuchte (2). Das Photometer wird von einer Säule (4) getragen, die auf einer schweren Grundplatte (6) befestigt ist.

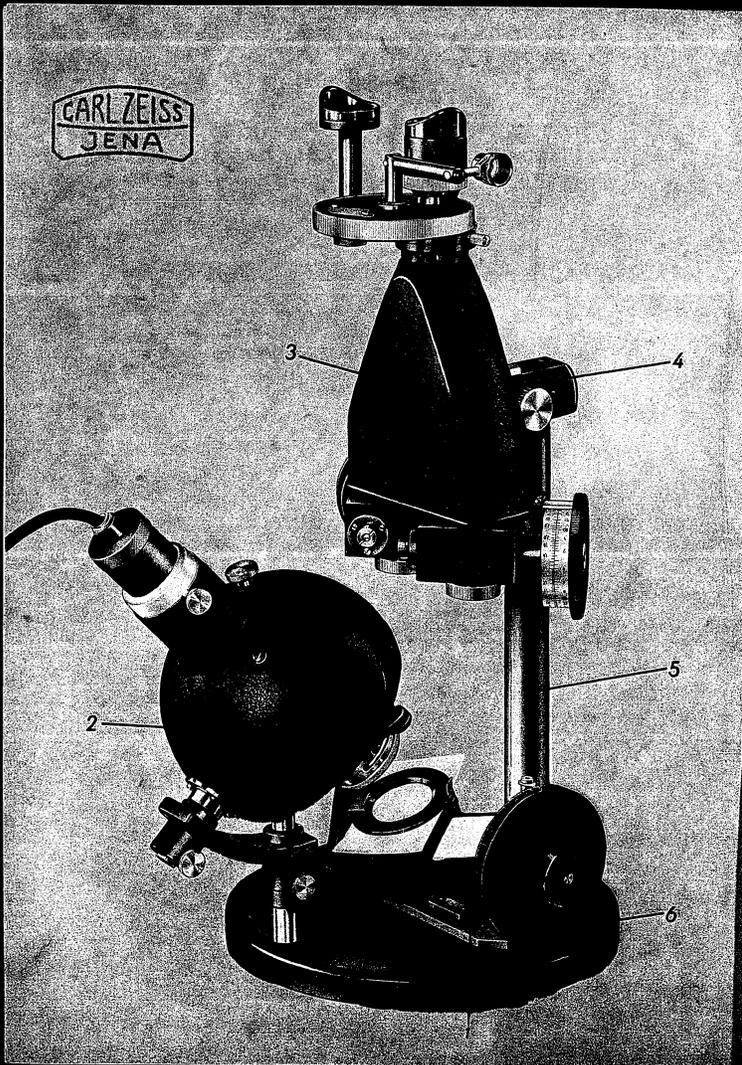
Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung des Gerätes maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon — soweit sie vorhanden sind — gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Genehmigung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C A R L Z E I S S J E N A

Abteilung für optische Meßgeräte

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 3541



CARL ZEISS  
JENA

Glanzmeßtisch und Photometerleuchte sind ebenfalls auf der Grundplatte angeordnet, so daß das Gerät ein Ganzes bildet.

Mit dem Photometer wird die Helligkeit zweier Lichtbündel miteinander verglichen. Im Okular erblickt man ein kreisförmiges Sehfeld, das durch eine feine, senkrechte Trennungslinie in zwei Hälften geteilt ist. Jede Hälfte erhält Licht von einer Photometeröffnung. Durch Drehen der Meßtrommel (in Bild 1 ist nur die linke sichtbar) läßt sich die Helligkeit in jeder Sehfeldhälfte meßbar verändern. Auf beiden Trommeln befinden sich zwei verschiedene Teilungen, die nach den Erfordernissen der jeweiligen Aufgabe benutzt werden. Für Glanzmessungen kommt die schwarze Teilung in Frage, die angibt, wieviel Prozent des in die Photometeröffnung einfallenden nutzbaren Lichtes durch die Meßblende in das Sehfeld gelangt sind.

Wenn bei voller Öffnung beider Meßblenden in das Photometer verschieden helles Licht fällt, erscheint im Okular die eine Sehfeldhälfte dunkler als die andere. Durch Schließen der entsprechenden Trommel schwächt man das hellere Lichtbündel so weit, bis beide Sehfeldhälften gleich hell sind. Die Ablesung an der schwarzen Teilung gibt dann unmittelbar das Helligkeitsverhältnis der beiden einfallenden Lichtbündel an.

Sind die einfallenden Lichtbündel verschieden farbig, so schaltet man ein geeignetes Farbfilter in den Strahlengang. Der Farbunterschied wird dadurch ausgeglichen, und die Sehfeldhälften erscheinen jetzt bloß verschieden hell. Es ist nur noch nötig, durch Drehen der Meßtrommeln den Helligkeitsunterschied abzugleichen.

Man kann mit Hilfe des K-Filterersatzes für Sonderaufgaben eine spektrale Remissionsmessung durchführen. Dies ist besonders empfehlenswert bei Proben von geringem Glanz und geringer Oberflächenstruktur; der Glanzmeßtisch verbleibt dabei in seiner Grundstellung (Beleuchtung unter  $45^\circ$ , Beobachtung unter  $0^\circ$ ). Stärker strukturierte Oberflächen sind wegen der auftretenden Schattenwirkung am Kugelreflektometer zu messen.

Der Meßtisch (Bild 2) dient zur Aufnahme der Probe und einer Barytweißplatte, deren Helligkeit die Vergleichsgrundlage abgibt. Er kann bis zu  $75^\circ$  gegen die Geräteachse gekippt werden, der jeweilige Winkel läßt sich an einer Teilung in Graden ablesen. Zur Aufnahme der Probe sind zwei verschiedene, gegeneinander austauschbare Spannvorrichtungen vorgesehen. Die eine (im Bild rechts im Tisch befestigt) dient zum Einspannen ebener Objekte, wie Papier usw., die durch eine federnde Unterlage fest gegen die



ringförmige Anlagefläche gedrückt werden; die andere (im Bild links vor dem Meßtisch liegend) ist zur Aufnahme von Geweben bestimmt, die wie in einem Stickrahmen durch einen Klemmring gehalten werden.

Bei Proben mit gerichteter Oberflächenstruktur hängt der Glanz von der Lage der Strukturelemente zur Einfallsebene des beleuchtenden Lichtbündels ab. Deshalb müssen die Objekte auch in der Ebene gedreht werden. Ihr Glanz wird für verschiedene Azimutwinkel gemessen, die an einer Gradteilung abzulesen sind. Diese Teilung ist der besseren Ablesbarkeit wegen nach unten verlegt (im Bild über dem Rändelring des rechten Probenhalters sichtbar).

Die zum Vergleich dienende Barytweißplatte wird bei der Mehrzahl der Untersuchungen auf einen Halter gesetzt, der neben der Probe auf dem Meßtisch befestigt ist. Sie macht also die Kippbewegung mit (für Glanzzahl nach Richter). Bei einer anderen Art der Messung wird eine konstante Vergleichshelligkeit benötigt. Für diesen Fall ist ein in den Träger des Glanzmeßtisches einschleppbarer, fester Halter für die Barytweißplatte (im Bild rechts vor dem Meßtisch) vorgesehen (für Glanzzahl nach Klughardt).

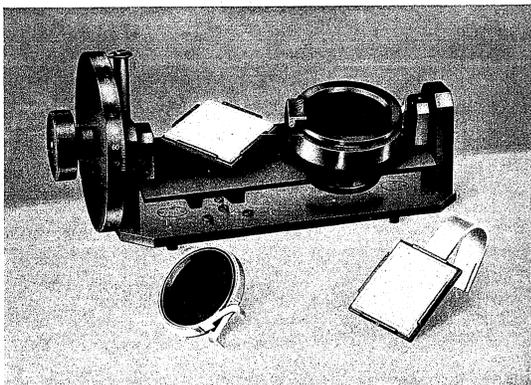


Bild 2. Glanzmeßtisch

320268



### Meßvorgang

Setzt man in den einen Halter des Glanzmeßtisches bei Grundstellung „0“ ein matt erscheinendes Seidengewebe ein, so erscheint die linke Hälfte des Sehfeldes in der Farbe der Probe, die rechte dagegen, die ihr Licht von der Barytweißplatte erhält, gleichmäßig weiß. Durch Einschalten des geeigneten Farbfilters wird der Farbenunterschied ausgeglichen. Die größere Helligkeit der rechten Sehfeldhälfte verringert man durch Drehen an der linken Meßtrommel, bis beide Sehfeldhälften gleich hell erscheinen. Die Ablesung an der schwarzen Teilung der Meßtrommel ergibt in Prozenten die Helligkeit der Probe gegenüber der Barytweißplatte. Kippt man nun den Meßtisch um den Reflexionswinkel von 22,5°, so erscheint die linke Sehfeldhälfte, die ihr Licht von der Probe empfängt, heller als die rechte, da das im Winkel von 22,5° von der Probe reflektierte Licht ebenfalls in das Photometer gelangt. Stellt man nun durch Drehen der Meßtrommel auf gleiche Helligkeit ein, so ist der Unterschied zwischen der jetzt gefundenen Einstellung und der vorherigen ein Maß für den Glanz im Reflexionswinkel. Die beiden Einstellungen werden zur Berechnung der Glanzzahlen benutzt, deren Ermittlung in unserer Gebrauchsanweisung CZ 32-G 537-1 beschrieben ist.

### Vorteile bei der Anwendung des Glanzmessers

**Erfassung des Streuglanzes.** Die Strukturelemente einer Oberfläche weichen im allgemeinen in ihrer Richtung von einer mittleren Lage ab. Zu einer vollständigen Beschreibung des Glanzeindrucks gehört daher neben der Angabe der Glanzzahl für den Reflexionswinkel auch die Angabe der Glanzzahlen, die anderen Kippwinkeln zugeordnet sind. Man kann die so gefundenen Zahlenpaare in einer Kurve, der sogenannten Glanzkurve, graphisch darstellen. Der Zeiss-Glanzmesser erlaubt das Ausmessen von Proben in Kippwinkeln von 0° bis 75°. Im Normalfall wird man zur Aufstellung der Glanzkurve die Glanzzahl bei Kippwinkeln von 10 zu 10° ermitteln, während man in vielen Fällen auch mit weniger Messungen auskommen kann.

Die **Kennzeichnung des Glanzes** erfolgt in Übereinstimmung mit dem subjektiven Eindruck des Beobachters durch die Glanzzahlen nach Klughardt und Richter. Diese berücksichtigen sowohl gerichtetes wie diffuses Rückstrahlungsvermögen der Probe, sind demnach in gleicher Weise auf helle und dunkle Oberflächen anwendbar.



**Rückschlüsse auf die den Glanz bestimmenden Oberflächeneigenschaften bzw. Strukturelemente** sind aus den mit dem Glanzmesser gewonnenen Ergebnissen möglich. Das ist bei Glanzmeßvorrichtungen, die beispielsweise den Polarisationszustand des spiegelnd reflektierten Lichtes bei bestimmten Einfallswinkeln erfassen, nicht der Fall. Man erhält hierbei Maßzahlen, die ohne Kenntnis des Reflexionsvermögens bei anderen Einfallswinkeln nicht in direkten Zusammenhang mit dem Glanzeindruck einer Oberfläche gebracht werden können, insbesondere dann nicht, wenn es sich um Oberflächen handelt, die sich wesentlich durch die Form der Glanzkurven, d. h. durch den Streuglanz, unterscheiden.

#### Weitere Anwendungen des Pulfrich-Photometers

Der Wert des Pulfrich-Photometers für die eingangs angeführten Industriezweige wird dadurch erhöht, daß sich das Gerät durch Nachbezug weniger Zusatzeinrichtungen für eine Reihe anderer Messungen vorteilhaft anwenden läßt.

Zwei Objektivpaare mit Zwischenringen machen das Gerät anwendbar als

**Vergleichsmikroskop** für 16- und 95fache Vergrößerung.

Ferner ist das Gerät in Gebrauch als

**Pulfrich-Photometer mit Ulbrichtscher Kugel (Kugelreflektometer)**

zur Messung der Remission und Transparenz

- in der Textilindustrie
- in Textilinstituten und Lehranstalten
- in Instituten für Lederforschung
- in der Gummi- und Linoleumindustrie
- in der Farben- und Lackindustrie
- in der keramischen Industrie
- in der Holz-, Zellulose- und Papierindustrie
- in zahlreichen anderen Industriezweigen

Näheres in Druckschrift CZ 32-536-1

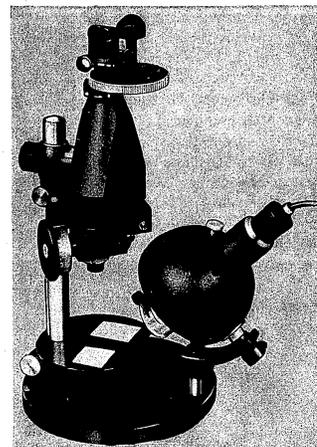


Bild 3. Pulfrich-Photometer für Schwärzungsmessungen an photographischen Papieren

320279

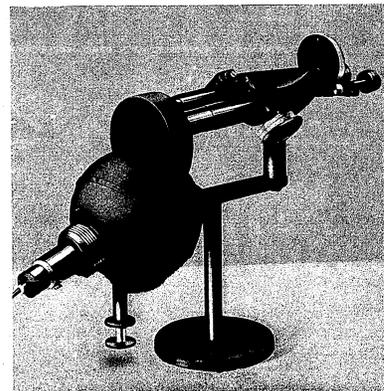


Bild 4. Pulfrich-Photometer mit Ulbrichtscher Kugel (Kugelreflektometer) zur Messung der Remission und Transparenz

320283



**Pulfrich-Photometer für kolorimetrische Messungen**

zu Farb-, Konzentrations-,  $p_H$ -Messungen usw. an Lösungen aller Art in der chemischen Industrie in der Textilindustrie in Textilinstituten und -Lehranstalten in der Lederindustrie in Instituten für Lederforschung in zahlreichen anderen Forschungs- und Industriezweigen  
Näheres in Druckschrift CZ 32-515-1

320260

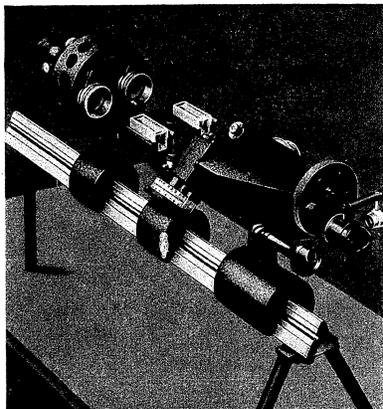


Bild 5. Pulfrich-Photometer für kolorimetrische Messungen

**Pulfrich-Photometer für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen**

zur zahlenmäßigen Ermittlung von Trübung und Fluoreszenz an Flüssigkeiten in der Lederindustrie in Instituten für Lederforschung in Gerbereien in der keramischen Industrie und auf den verschiedensten Gebieten für Forschung, Wissenschaft und Technik  
Näheres in Druckschrift CZ 32-525-1

320159

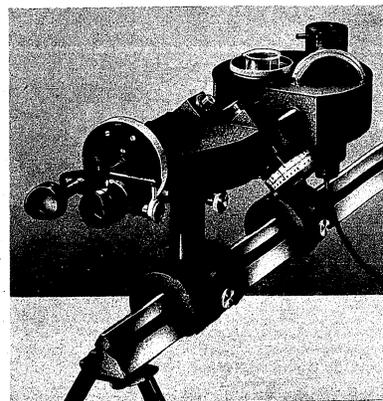


Bild 6. Pulfrich-Photometer für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen



**Bestellliste**

Benennung	Gewicht kg	Bestellnummer	Bestellwort
<b>Pulfrich-Photometer für Glanzmessungen</b>			
<b>Ausrüstung IIIa/2, bestehend aus:</b>			
Photometer .....	2,600	32 51 90	<i>Ukol</i>
Säule III mit Befestigungsstück für das Photometer und Ansatzstück für die Photometerleuchte, auf Fußplatte .....	4,500	32 54 82	<i>Uleit</i>
Photometerleuchte mit Lampenfassung und Zuleitung sowie mit 2 Mattglasscheiben und einer Klarglasscheibe ...	1,500	32 56 37	<i>Uklek</i>
2 Lichtwurf Lampen T 6 V 30 W (ein Stück als Ersatz) .....	0,040	2630ZN54	<i>Ukteb</i>
Kleinspannungs-Transformator 30 VA 220/6 ZN 5090 .....	3,500	—	<i>Ukthe</i>
Glanzmeßtisch, in Behälter .....	1,500	32 54 30	<i>Uciyw</i>
3 L-Filtern (L 1, L 2, L 3) .....	0,010	32 52 12	<i>Ubkea</i>
2 Baryweißplatten .....	0,020	32 55 87	<i>Ucaib</i>
Ausrüstung IIIa/2 für Wechselstrom 220 V	13,670	32 50 28	<i>Ugevc</i>
<b>Ergänzungsteile</b>			
10 K-Filter, in Behälter .....	0,100	32 52 16	<i>Ulhoy</i>
Lichtwurf Lampe T 6 V 30 W für die Photometerleuchte .....	0,020	2630ZN54	<i>Ukteb</i>
Ablese- und Beleuchtungseinrichtung für die Meßtrommeln, mit Zuleitung ...	0,350	32 56 10	<i>Ukta</i>
Zwerglampe K 4 V 0,4 A .....	0,003	5040ZN54	<i>Ukxu</i>
Okularvorsatzlinse für stark fehlsichtige Augen, nach Brillenrezept .....	0,010	32 55 98	<i>Udzve</i>

Bei abweichender Netzspannung und Stromart bitte Sonderangebot anfordern.  
Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich.

# ZEISS

## FERTIGUNGSPROGRAMM

Mikroskope für Auf- und Durchlicht  
 Projektionsmikroskop „Lanameter“  
 Mikrographische Geräte  
 Mikroprojektionsgerät  
 Lumineszenzeinrichtung  
 Zusatzgeräte für Mikroskope und Mikrophotographie  
 Elektronenmikroskop  
 Kolposkope  
 Operationsmikroskop  
 Beleuchtungseinrichtungen für Operationsäle  
 Mundleuchte  
 Ohrlupe  
 Polarisationsbrille  
 Geräte zur Untersuchung der Augen  
 Geräte zur Bestimmung und Prüfung von Brillen  
 Lupen  
 Refraktometer  
 Interferometer  
 Polarimeter  
 Pulfrich-Photometer  
 Abbe-Komparator  
 Monochromatoren  
 UV-Spektrograph Q 24  
 Lichtelektrische Photometer  
 Ultrarot-Spektrophotometer  
 Galvanometer  
 Elektrometer  
 Schlierengeräte  
 Handspektroskope  
 Konimeter  
 Mechanische Geräte für Längen- und Gewindemessungen  
 Zahnradprüfgeräte  
 Optisch-mechanische Geräte für Längen-, Gewinde- und Profilmessungen  
 Geräte für Winkel-, Teilungs- und Fluchtungsprüfungen  
 Profilprojektoren  
 Interferenzkomparator  
 Endmaße  
 Interferenzmikroskope  
 Doppelwinkelprisma  
 Nivelliere  
 Theodolite  
 Reduktions-Tachymeter  
 Zusatzeinrichtungen  
 Spiegelstereoskop mit Zeichenstereometer  
 Photoheadolt  
 Stereokomparator

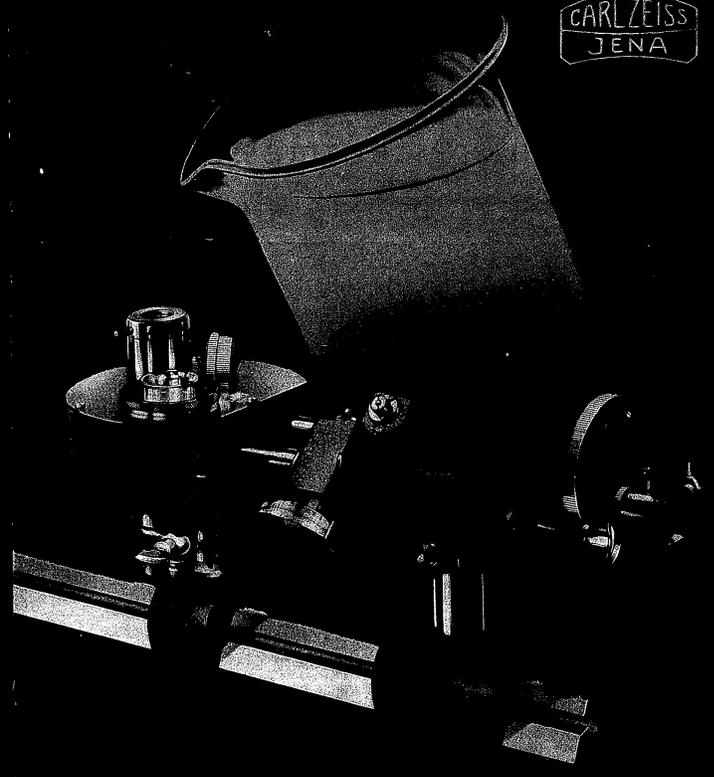
Stereoaufograph  
 Stereoplanigraph  
 Präzisionskoordinatograph  
 Entzerrungsgerät  
 Photoelemente  
 Widerstandszellen  
 Alkali-, Mess- und Spezialzellen  
 Sekundärelektronen-Vervielfacher mit Netzgerät  
 Ultraschallgeräte  
 Schwingquarze  
 Synthetische Kristalle  
 Grau- und Farbkelle  
 Photographische Objektive  
 Kino-Aufnahme- und Projektions-Objektive  
 Reproduktionsoptik  
 Tonkino-Koffer-Anlagen 35 mm und 16 mm  
 Stummfilmkoffer 16 mm  
 Episkope  
 Kleinbildwerfer  
 Röntgendiskop  
 Röntgenstrahlbildkameras  
 Aufnahme- und Lesegeräte für Dokumentation  
 Schreibprojektor  
 Feldstecher  
 Theatergläser  
 Zielfernrohre  
 Refraktoren  
 Astrographen  
 Spiegelteleskope  
 Zenitteleskope  
 Passagegeräte  
 Spektrographen  
 Koordinatenmeßgeräte  
 Blinokomparatoren  
 Kuppeln  
 Schul- und Amateurfernrohre  
 Ausstrahlfernrohre  
 Flanetarien  
 Punktal-Brillengläser  
 Uro-Punktal-Reizschutzgläser  
 Umbral-Blendschutzgläser  
 Katralgläser  
 Zweistärkengläser  
 Haftgläser  
 Fernrohrbrillen  
 Lupenbrillen

Druckschritten stellen wir gern zur Verfügung

Druckschriften-Nr. CZ 32-537a-1

Waren-Nr. 37 18 41 30

Ag 300/45/DDR V/10/1 2264



### PULFRICH-PHOTOMETER

für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen an Flüssigkeiten

## Trübungs- und Fluoreszenzmessungen an Flüssigkeiten

mußten bisher mit dem Pulfrich-Photometer und völlig unterschiedlichen Zusatzgeräten ausgeführt werden. Wir haben den bisherigen Trübungsmesser jetzt so konstruiert, daß mit ihm auch Fluoreszenzmessungen vorgenommen werden können. Es ist kein Umbau des Geräts mehr notwendig, sondern lediglich das Auswechseln der Lichtquelle und die Drehung eines Filterträgers. Wir hoffen, mit dieser Neuerung für die beiden wichtigen Methoden der Trübungs- und der Fluoreszenzmessung neue Anhänger zu gewinnen, und zwar Anhänger über den Kreis derer hinaus, die schon seit vielen Jahren auf den verschiedensten Gebieten der Wissenschaft und Technik wertvolle Erkenntnisse gesammelt und sie dem großen Kreis der Benutzer des Pulfrich-Photometers vermittelt haben.



### Anwendungen des Pulfrich-Photometers für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen an Flüssigkeiten

in

chemischen, physikalisch-chemischen und biologischen Instituten  
serologischen Laboratorien und Forschungsanstalten  
klinischen und pharmazeutischen Laboratorien und Instituten  
Wasser- und Nahrungsmittel-Untersuchungsämtern  
Brauereien und Weinkellereien  
Laboratorien der Industrie

zu

### nephelometrischen Bestimmungen und zur zeitlichen Verfolgung und Messung aller Trübungsreaktionen, wie z. B. an

Alkaloiden (Chinin, Morphin, Nikotin), Chlor, Cholesterin, Eiweißfraktionen im Blut und Liquor, Fermenten (Amylase, Kathepsin, Pepsin, Trypsin), Fibrinogen, Heparin, Kalium, Kalzium, Kupfer, MilCHFett, Phosphorsäure, Schwefel, antitryptischem Titer, Betriebs- und Trinkwässern sowie Flüssigkeiten verschiedener Art (Bier, Wein, Zuckerlösungen)

zu

### fluorometrischen Konzentrationsbestimmungen und Fluoreszenzmessungen, besonders an

Chininsulfat, Chlorophyll, Flavinen, Gallensäuren, Hydrastinin, Natrium-salicylat, Olen, Porphyrin, Purin, Pyrimidazin, Pyrimidin, Urobilin, Uropterin, Vitamin B<sub>1</sub> und B<sub>2</sub>, Zinkoxyd

zur

### Bestimmung der Trübung und der Fluoreszenz an

Körperflüssigkeiten, Lösungsmitteln, Tinkturen, Lösungen organischer und anorganischer Salze und Verbindungen (Öle, Harze, Lacke)

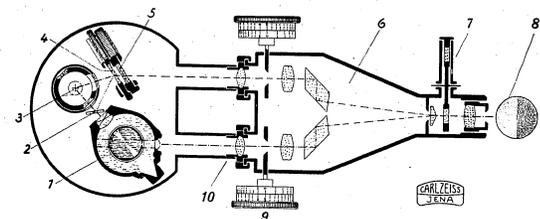


Bild 1. Schema des Pulfrich-Photometers für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen

1 Wasserkammer, 2 planparallele Glasplatte, 3 Lichtquelle (Glühlampe oder HQE-Lampe),  
4 Vergleichsgläser für Trübung, 5 Vergleichsgläser für Fluoreszenz, 6 Photometer, 7 Filterscheibe,  
8 Sehfeld, 9 Meßtrommel, 10 Vorsatzobjektiv

Das Pulfrich-Photometer für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen besteht aus dem Ansatz mit der Lichtquelle (3) zur Erzeugung der Trübungs- und Fluoreszenzerscheinungen und dem Photometer (6) als Meßgerät. Je nachdem, ob Trübungs- oder Fluoreszenzmessungen ausgeführt werden sollen, sind in den folgenden Abschnitten die benötigten Einrichtungen und Lichtquellen beschrieben. Ebenso wird die Arbeitsweise dargestellt.

### 1. Beschreibung des Ansatzgerätes bei Trübungsmessungen

Bei Trübungsmessungen enthält der Ansatz als Lichtquelle (3) eine Glühlampe 6 V 30 W. In die Wasserkammer (1) wird das Gefäß mit dem zu untersuchenden Sol gestellt. Durch ein Linsensystem tritt ein Teil des Lichtes der Glühlampe in Form eines keilförmigen Strahlenbündels in die Kammer ein; durch die einfache Linse gelangt das von dem Sol unter einem Winkel von 45° zur Beleuchtungsrichtung gestreute Licht zur Messung in die eine Öffnung des Photometers.

Ein anderer Teil des von der Lampe kommenden Lichtes wird an einer zwischen der Lichtquelle und der Wasserkammer eingebauten planparallelen Glasplatte (2) gespiegelt und beleuchtet eines der vier Vergleichsgläser (4) von verschieden starker Lichtstreuung. Das von diesen Gläsern gestreute Licht gelangt in die andere Öffnung des Photometers und liefert die zur Messung erforderliche Vergleichshelligkeit. Durch Drehen an einer gerändelten Metallscheibe lassen sich die Vergleichsgläser wahlweise in den Strahlengang bringen.

An den Lichteintrittsöffnungen des Photometers sind Vorsatzobjektive  $f = 90 \text{ mm}$  (10) angebracht, die in die Lichtschutzrohre des Ansatzes hinein-

ragen. Durch diese beiden Vorsatzobjektive wird das an der Probe und das an dem Vergleichsglas zerstreute Licht den beiden Blendenöffnungen des Photometers zugeführt. Im Okular sieht der Beobachter ein kreisförmiges, durch eine feine Trennungslinie geteiltes Sehfeld (8). Jede Sehfeldhälfte erhält ihr Licht nur von der ihr zugehörigen Photometeröffnung. Durch Drehen der entsprechenden Meßtrommel (9) läßt sich die Helligkeit jeder Sehfeldhälfte verändern. Nachdem die beiden Sehfeldhälften auf gleiche Helligkeit eingestellt worden sind, kann an einer der Trommeln unmittelbar die Streulichtintensität der Probe relativ zu der des Vergleichsglases (4) abgelesen werden.

Um das Auftreten störenden Fluoreszenzlichtes bei fluoreszierenden Sollen zu vermeiden, kann zwischen der Glühlampe und der planparallelen Glasplatte ein Rotfilter eingeschaltet werden, das die fluoreszenzerrregenden Strahlen aus dem Primärlicht zurückhält. Da die Trübung vieler Sole von der Temperatur abhängt, ist unter der Wasserkammer ein Temperierboden angebracht worden, durch den ein temperierter Wasserstrom geleitet wird. Die Konstanz der Temperatur wird an einem Thermometer überwacht.

Die Sole werden je nach der Probenmenge und der Stärke der zu messenden Trübung in zylindrischen Bechergläsern von 36 und 26 mm Durchmesser, in Reagenzgläsern oder in Planküvetten untersucht. Die Bechergläser erfordern etwa 25 bzw. 10 cm<sup>3</sup> Flüssigkeit, die Planküvette von 0,5 cm Schichtdicke etwa 1,8 cm<sup>3</sup>.

### 2. Arbeitsweise bei Trübungsmessungen

Setzt man ein mit einem Sol (z. B. Seifenlösung) gefülltes Becherglas in den dafür vorgesehenen Halter in der Wasserkammer ein, so leuchtet ein Flüssigkeitskeil von rechteckigem Querschnitt auf. Im Okular erscheinen die beiden Sehfeldhälften im allgemeinen verschieden hell und verschieden farbig. Bringt man nun durch Drehen der Filterscheibe (7) des Photometers ein Filter, etwa ein Grünfilter, in den Strahlengang, so erscheinen beide Sehfeldhälften grün, die eine Hälfte aber heller als die andere. Mit Hilfe einer der Meßtrommeln bringt man beide Sehfeldhälften auf gleiche Helligkeit. Die Anzeige an der Trommel gibt dann unmittelbar die Trübung des Sols relativ zu der des Vergleichsglases an. Zur Bestimmung der **absoluten Trübung** setzt man den beigegebenen, absolut geeichten Trübgaskörper an die Stelle der Probe und wiederholt die Messung. Die Trübung des Sols im absoluten Maß ist dann gleich dem Quotienten beider Meßwerte, multipliziert mit dem Trübungswert des Trübgaskörpers. Über die Definition der absoluten Trübung finden sich nähere Angaben in einer Arbeit von Sauer, H.: Beiträge zur Trübungsmessung, Z. techn. Physik 12 (1931) S. 148—162.

### 3. Vorteile bei der Anwendung des Ansatzes für Trübungsmessungen

#### 3.1 Absolute Trübungszahlen

Die Trübung der zu untersuchenden Sole wird bei unserem Gerät auf die unveränderliche und im absoluten Maß gemessene Trübung eines trüben Glaskörpers bezogen. Vergleichssole lassen sich dagegen schlecht reproduzieren und verändern sich mit der Zeit und der Temperatur. Meßwerte, die man zu verschiedenen Zeiten oder mit verschiedenen Geräten an einem Sol erhalten hat, lassen sich daher nur dann unmittelbar miteinander vergleichen, wenn man sie im absoluten Maß ausdrückt.

#### 3.2 Reihenuntersuchungen

Als Untersuchungsgefäße werden normale Bechergläser oder Reagenzgläser benutzt, die sich bequem füllen und reinigen lassen. Für Reihenuntersuchungen ist es besonders vorteilhaft, daß die Proben nicht umgefüllt zu werden brauchen, sondern in dem Gefäß gemessen werden können, in dem sie angesetzt wurden.

#### 3.3 Erzeugung der Trübung während der Beobachtung

Die im Zeiss-Gerät benutzten Untersuchungsgefäße sind leicht zugänglich. Man kann daher Rührvorrichtungen in die Sole tauchen oder Reagenzien aus Büretten zufließen lassen. Auf diese Weise lassen sich Trübungen schon im Zeitpunkt ihres Entstehens messen.

#### 3.4 Empfindlichkeit

Das Gerät erlaubt, außerordentlich geringe, mit dem bloßen Auge noch nicht feststellbare Trübungen zu messen, wie sie z. B. in jedem Trinkwasser vorhanden sind. Man benutzt in diesem Falle das hellere Grünfilter L 2 h. Die hierzu nötige intensive Beleuchtung wird durch ein Linsensystem mit großem Öffnungsverhältnis erzielt.

#### 3.5 Ausgedehnter Meßbereich ohne Verdünnen der Sole

Das bei stark getrüben Solen bisher unvermeidliche Verdünnen mit dem Lösungsmittel kann in manchen Fällen eine unzulässige Änderung des Dispersitätsgrades zur Folge haben. Beim Zeiss-Gerät werden die Sole unverdünnt gemessen. Man setzt statt dessen die wirksame Schichtdicke herab, indem man stark getrübe Sole in Küvetten von 0,5 cm Schichtdicke untersucht.

#### 3.6 Temperiereinrichtung

Mit Hilfe einer Temperiereinrichtung, z. B. dem Ultra-Thermostaten nach Höppler, kann die Trübung von Solen bei konstanter Temperatur gemessen werden. Durch Steigerung der Temperatur des Temperierwassers während der Messung kann man die Temperaturabhängigkeit von Trübungen bestimmen. Trübungsreaktionen, die erst bei höheren Temperaturen ablaufen, wie z. B. die Denaturierung von Eiweiß, lassen sich unmittelbar hervorgerufen und zeitlich verfolgen.

#### 3.7 Kleine Flüssigkeitsmengen

Wenn nur wenig Untersuchungsflüssigkeit vorliegt, benutzt man Reagenzgläser. Sie haben außer ihrem geringen Flüssigkeitsbedarf noch den Vorteil, daß sie billig und in verschiedenen Größen erhältlich sind und sich bequem handhaben lassen. Auf einwandfreie Glasbeschaffenheit ist allerdings zu achten.

#### 3.8 Ausschaltung der Fluoreszenz

Bei fluoreszierenden Solen kann Fluoreszenzlicht, das eine stärkere Trübung vortäuschen würde, durch ein Rotfilter im Primärstrahlengang ausgeschaltet werden.

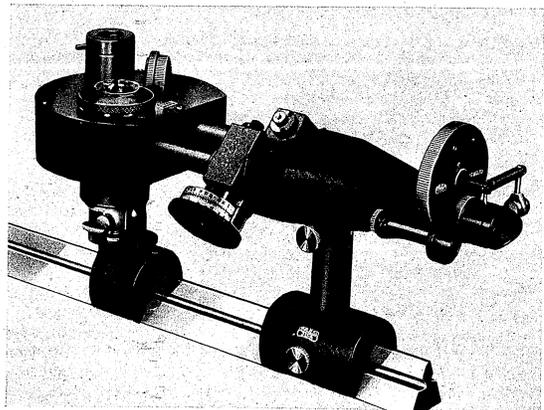


Bild 2. Trübungs- und Fluoreszenzmesser auf Dreikantschiene (etwa 1/4 nat. Größe)

#### 4. Beschreibung des Ansatzgerätes bei Fluoreszenzmessungen

Zur Erzeugung des die Fluoreszenz erregenden UV-Lichtes ist als Lichtquelle (3) die Glühlampe gegen eine Quecksilberhochdrucklampe HQE auszutauschen. In die Wasserkammer wird durch Vorschalten eines UV-Filters vor die Lampe nur Strahlung von weniger als  $400\text{ m}\mu$  geleitet. Das in der Probe erregte Fluoreszenzlicht, das in die linke Photometeröffnung gelangt, legt den gleichen, im Abschnitt 1 beschriebenen Weg zurück. Die beiden Strahlengänge lassen sich am einfachsten am Bild 1 verfolgen, das das Ansatzgerät für Fluoreszenzmessungen eingestellt zeigt.

Die Vergleichshelligkeit wird dadurch erzeugt, daß ebenso gefiltertes Quecksilberlicht bis zu einem der vier Vergleichsgläser (6) gelangt, das es in der diesem eigenen Färbung zur Fluoreszenz erregt.

Der Temperierflüssigkeit ist wegen der notwendigen konstanten Temperatur während der Messung besondere Beachtung zu schenken.

Für Fluoreszenzmessungen werden die gleichen Untersuchungsgefäße benutzt wie für Trübungsmessungen.

#### 5. Arbeitsweise bei Fluoreszenzmessungen

Setzt man ein Untersuchungsgefäß, das z. B. mit einer Vitamin B<sub>12</sub> enthaltenden Lösung beschickt ist, in den Halter der Wasserkammer ein, so leuchtet ein Lichtkeil in blauer Farbe auf. Auf der Seite der Vergleichshelligkeit ist daher das blaufluoreszierende Vergleichsglas einzuschalten. Im Okular sieht der Beobachter nun die eine Sehfeldhälfte mit dem von der Probe und die andere Hälfte mit dem von Vergleichsglas kommenden Fluoreszenzlicht beleuchtet. Farbunterschiede werden im besonderen Falle der Bestimmung von Vitamin B<sub>12</sub> durch Vorschalten des Filters L 420 ausgeglichen. Bei andersfarbigen Fluoreszenzen bringt man statt dessen eines der mitgelieferten L-Filter (L 1, L 2, L 3) in den Strahlengang. Die Felder erscheinen in der Regel noch verschieden hell. Durch Drehen der entsprechenden Meßtrommel wird auf gleiche Helligkeit der beiden Felder eingestellt. Die Anzeige an der schwarzen Teilung der Trommel gibt unmittelbar das Verhältnis der Fluoreszenzintensitäten in Prozenten an.

Die Konzentration der zu bestimmenden Substanz ist im allgemeinen der Fluoreszenzintensität direkt proportional. Zweckmäßig entnimmt man die Konzentration einer Eichkurve, die man einmal mit Hilfe von Messungen an Standardlösungen bekannter Konzentrationen aufgestellt hat. Andererseits kann man für Konzentrationsbestimmungen an Stelle einer Untersuchungslösung bekannter Konzentration im Substitutionsverfahren einen festen Fluoreszenz-Standard verwenden. Zu diesem Zweck liefern wir vier

festen Fluoreszenz-Standards, bezeichnet mit R, O, G und BB, die in Rot, Orange, Grün und Blau fluoreszieren. Für Porphyrin- und Vitamin-B<sub>12</sub>-Bestimmungen sind wir in der Lage, den Konzentrationswert anzugeben. Für die Anwendung dieser Standards zu Konzentrationsbestimmungen anderer Stoffe müssen die Standards vom Benutzer selbst geeicht werden.

Zur Kennzeichnung der Fluoreszenzfarbe nimmt man nacheinander je eine Messung mit den drei L-Filtern gegen ein Fluoreszenz-Vergleichsglas vor. Bei allen Fluoreszenzerscheinungen, die ein relativ breites Spektralgebiet umfassen (Öle, Lacke), stellen die drei erhaltenen Meßwerte dann ein Maß für die Fluoreszenzfarbe und -intensität der Probe in bezug auf das Vergleichsglas dar.

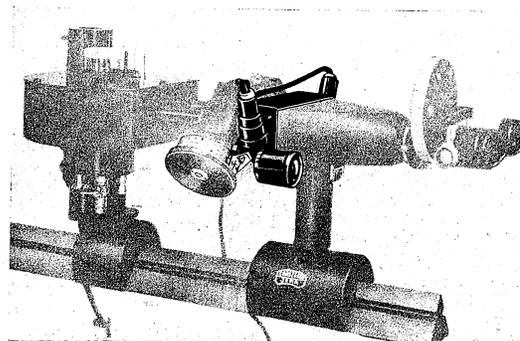


Bild 3. Ablese- und Beleuchtungseinrichtung

320 000

Bei der Untersuchung lichtschwacher Fluoreszenzen, die zweckmäßig im abgedunkelten Raum erfolgt, werden die Meßtrommeln durch die Ablese- und Beleuchtungseinrichtung, die mit Hilfe eines Halters auf das Photometergehäuse aufgeschoben wird, beleuchtet und die Anzeigen blendungsfrei abgelesen.

Eine ausführliche Gebrauchsanweisung wird jedem Gerät bei Lieferung beigelegt.

Zweckentsprechende Ausrüstungen sind in nachfolgender Bestellliste angegeben, während über Preise und Lieferbedingungen die Preisliste CZ P 32-5251- gesondert unterrichtet.

## Bestelliste

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>1. Grundausrüstung, bestehend aus:</b>			
Photometer . . . . .	2,600	32 51 90	<i>Uktol</i>
3 L-Filtern (L 1, L 2, L 3) . . . . .	0,010	32 52 12	<i>Ubkea</i>
2 Vorsatzobjektiven f = 90 mm . . . . .	0,030	32 53 51	<i>Ucmady</i>
Ansatz für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen mit je vier Vergleichsgläsern für Trübung bzw. Fluoreszenz und einem Halter für normale 50-cm <sup>3</sup> -Bechergläser $\varnothing = 36$ mm . . . . .	3 000	32 54 00	<i>Ulbap</i>
Halter für C-Küvetten und Fluoreszenz-Standard Thermometer 0° bis +75° C, Teilungswert 1° C, in Schutzhülse . . . . .	0,250	32 55 31	<i>Ulbka</i>
Ablese- und Beleuchtungseinrichtung für die Meßtrommeln, mit Zuleitung . . . . .	0,030	32 87 66	<i>Ufnyo</i>
Transformator 220/6V 30W mit Anschlußleitungen . . . . .	0,350	32 56 10	<i>Uktda</i>
Dreikantschiene 710 auf Gestell . . . . .	3,500	05 85 28	<i>Ukthe</i>
Reiter mit Säule für das Photometer . . . . .	6,100	32 55 09	<i>Uktli</i>
Reiter mit Säule für den Absatz . . . . .	1,800	32 55 01	<i>Ubebs</i>
Reiter mit Säule für den Absatz . . . . .	1,000	32 55 04	<i>Ubewy</i>
Grundausrüstung für Wechselstrom 220V . .	18,670	32 50 30	<i>Ulayo</i>
<b>2. Ausrüstungen</b>			
<b>2.1 Ausrüstung III b/4 für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen, bestehend aus:</b>			
Grundausrüstung wie unter 1. . . . .	18,670	32 50 30	<i>Ulayo</i>
LS-Glühlampe 6V 30W . . . . .	0,020	2630 ZN 54	<i>Ukteb</i>
Lampenfassung mit Zuleitung . . . . .	0,370	32 56 31	<i>Uirax</i>
Trübgaskörper in Behälter . . . . .	0,500	32 54 05	<i>Ubgoo</i>
Quecksilberhochdrucklampe HQE 40 . . . . .	0,020	6540 ZN 54	<i>Uilik</i>
Drossel in Gehäuse für 220V mit Lampenfassung und Anschlußleitungen . . . . .	2,800	32 73 72	<i>Uilmo</i>
Fluoreszenz-Standard G in Fassung . . . . .	0,020	32 53 22	<i>Ucpri</i>
Ausrüstung III b/4 für Wechselstrom 220V .	22,400	32 50 31	<i>Ukuok</i>

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>2.2 Ausrüstung III b/3 nur für Trübungs- messungen, bestehend aus:</b>			
Grundausrüstung wie unter 1. . . . .	18,670	32 50 30	<i>Ulayo</i>
LS-Glühlampe 6V 30W . . . . .	0,020	2630 ZN 54	<i>Ukteb</i>
Lampenfassung mit Zuleitung . . . . .	0,370	32 56 31	<i>Uirax</i>
Trübgaskörper in Behälter . . . . .	0,500	32 54 05	<i>Ubgoo</i>
Ausrüstung III b/3 für Wechselstrom 220V .	19,560	32 50 32	<i>Utaxn</i>
<b>2.3 Ausrüstung III b/5 nur für Fluoreszenz- messungen, bestehend aus:</b>			
Grundausrüstung wie unter 1. . . . .	18,670	32 50 30	<i>Ulayo</i>
Quecksilberhochdrucklampe HQE 40 . . . . .	0,020	6540 ZN 54	<i>Uilik</i>
Drossel in Gehäuse für 220V mit Lampenfassung und Anschlußleitungen . . . . .	2,800	32 73 72	<i>Uilmo</i>
Fluoreszenz-Standard G in Fassung . . . . .	0,020	32 53 22	<i>Ucpri</i>
Ausrüstung III b/5 für Wechselstrom 220V .	21,510	32 50 33	<i>Ulazp</i>
<b>2.4 Ergänzungsausrüstung<sup>1)</sup> für Trübungs- und Fluoreszenzmessungen zu einem bereits vorhandenen Pulfrich-Photometer mit Anschlußgerät, bestehend aus:</b>			
Ansatz für Trübungs- u. Fluoreszenzmessungen	3,000	32 54 00	<i>Ulbap</i>
Reiter mit Säule für den Ansatz . . . . .	1,000	32 55 04	<i>Ubewy</i>
2 Vorsatzobjektiven f = 90 mm . . . . .	0,030	32 53 51	<i>Ucmady</i>
3 L-Filtern (L 1, L 2, L 3) . . . . .	0,010	32 52 12	<i>Ubkea</i>
Trübgaskörper in Behälter . . . . .	0,500	32 54 05	<i>Ubgoo</i>
Quecksilberhochdrucklampe HQE 40 . . . . .	0,020	6540 ZN 54	<i>Uilik</i>
Drossel in Gehäuse für 220V mit Lampenfassung und Anschlußleitungen . . . . .	2,800	32 73 72	<i>Uilmo</i>
Fluoreszenz-Standard G in Fassung . . . . .	0,020	32 53 22	<i>Ucpri</i>
Halter für C-Küvetten und Fluoreszenz-Standard . . . . .	0,250	32 55 31	<i>Ulbka</i>
Thermometer 0° bis +75° C, Teilungswert 1° C, in Schutzhülse . . . . .	0,030	32 87 66	<i>Ufnyo</i>
Ergänzungsausrüstung für Wechselstrom 220V	7,660	32 50 34	<i>Uibeu</i>

1) Bei Bestellung wird um Angabe der Fabrikationsnummer des Photometers gebeten.



Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>3. Ausrüstungs- und Ergänzungssteile</b>			
Verstellbarer Halter für Reagenzgläser und kleine Bechergläser bis zu $\varnothing = 28$ mm . . .	0,250	32 55 25	<i>Ubjif</i>
Spezialbecherglas $\varnothing = 26$ mm . . . . .	0,025	32 85 06	<i>Uboh3</i>
1 C-Küvette mit Deckglas, 0,5 cm Schichtdicke.	0,020	32 82 42	<i>Uiwgy</i>
Ultra-Thermostat nach Höppler, Normalmodell für Wechselstrom 220V 48 bis 52 Hz, einschließlich Elektrothermometer 0° bis + 100° C, mit Anschlußleitung und zwei Verbindungsschläuchen . . . . .	11,400	32 87 05	<i>Uhxca</i>
Spezial-Filter L 2 h (für schwache Trübungen)	0,003	32 52 70	<i>Ufnax</i>
Fluoreszenz-Standard R in Fassung . . . . .	0,020	32 53 20	<i>Udzud</i>
Fluoreszenz-Standard O in Fassung . . . . .	0,020	32 53 21	<i>Ufzrau</i>
Fluoreszenz-Standard BB in Fassung . . . . .	0,020	32 43 24	<i>Uilwy</i>
Spezial-Filter L 420 . . . . .	0,003	32 52 72	<i>Uihsy</i>
LS-Glühlampe 6V 30W für Trübungsmessungen	0,020	2630 ZN 54	<i>Ukteb</i>
Quecksilberhochdrucklampe HQE 40 für Fluoreszenzmessungen . . . . .	0,020	6540 ZN 54	<i>Uitlik</i>
Zwerglampe 4V 0,4 A für die Ablese- und Beleuchtungseinrichtung . . . . .	0,005	5040 ZN 54	<i>Uktxu</i>
Elektrothermometer 0° bis + 100° C, mit Einstelltrommel, zum Ultra-Thermostat . . . . .	0,200	32 87 50	<i>Uhyer</i>
Okularvorsatzlinse für stark fehlsichtige Augen, nach Brillenrezept . . . . .	0,010	32 55 98	<i>Udzve</i>

Das Gerät ist zum Anschluß an Wechselstrom 220V vorgesehen. Bei abweichender Netzspannung und Stromart bitte Sonderangebot anfordern! Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich.

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon — soweit sie vorhanden sind — gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

**OPTIK CARL ZEISS JENA VEB**  
 Drahtwort: Zeisswerk Jena      Fernsprecher 3541

Druckschriften-Nr. CZ 32-525a-1      X/V/10/2 5 (200) ThV II. 1051      Waren-Nr. 371840



**PULFRICH-PHOTOMETER**  
 mit Ulbrichtscher Kugel (Kugelreflektometer)  
 Waren-Nr. 37184150      CZ 32-536-1

Die ständig wachsenden Anforderungen an die Sicherheit und Zuverlässigkeit der Messung der Rückstrahlung an festen und halbfesten Stoffen, z. B. an Papieren, Geweben, Fetten u. a. setzen vor allem eine wohl definierte und gut reproduzierbare Beleuchtung voraus. Mittels der bisher angewandten Geräte und Verfahren, deren besonderer Nachteil meist in der einseitig gerichteten Beleuchtung bestand, erhielt man keine Werte, die vom Meßverfahren selbst unabhängig waren. Die Richtungsabhängigkeit des Rückstrahlungsvermögens und die Schattenwirkungen von Oberflächenstrukturen bedingen vielfach eine starke Abhängigkeit der Ergebnisse von der jeweiligen Lage des Objektes zur Meßeinrichtung und zur Richtung des beleuchtenden Lichtes. Durch die Ausrüstung des Pulfrich-Photometers mit der Ulbrichtschen Kugel (Kugelreflektometer) wurden dagegen alle Voraussetzungen für eine gleichmäßige diffuse Beleuchtung geschaffen, so daß diese Fehlerquellen ausgeschaltet sind. Gleichzeitig ist auch die Beleuchtungsstärke derart gesteigert, daß selbst Messungen mit dunklen selektiven Filtern bequem vorgenommen werden können.

Die Bilder dieser Druckschrift sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke oder Verkleinerungen davon, soweit vorhanden, gern zur Verfügung. Wiedergabe von Bildern oder Text nur mit unserer Genehmigung. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

OPTIK CARL ZEISS JENA VEB  
Telegramm-Adresse: Zeisswerk Jena  
Fernsprecher 3541



CARL ZEISS  
JENA

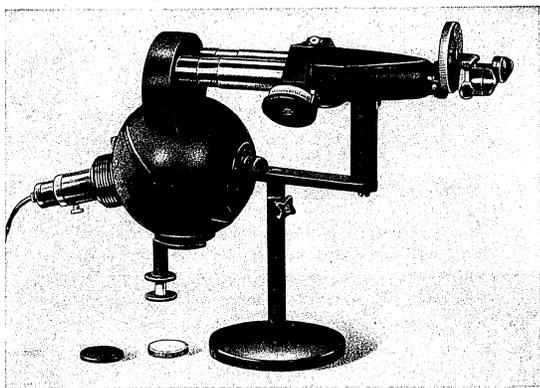


Bild 1. Pulfrich-Photometer mit Ulbrichtscher Kugel  
(etwa  $\frac{1}{2}$  nat. Größe)

200149

Durch den starren Zusammenbau von Lichtquelle und Probenhalter mit dem als Meßeinrichtung dienenden Photometer ist das Gerät nach erstmaliger Aufstellung ohne Nachjustierung stets betriebsbereit.

#### Das Pulfrich-Photometer mit Ulbrichtscher Kugel

ist vor allem geeignet für die laufende Materialprüfung in den Laboratorien solcher Industrien, für die die Farbe bzw. die Gesamtrückstrahlung von Roh- und Fertigprodukten eine Rolle spielt. Es ist besonders zu empfehlen

##### in der Zelluloseindustrie

zur Messung der Gesamtrückstrahlung von Zelluloseproben, insbesondere von Proben mit rauhen oder genarbtten Oberflächen,

##### in Papierfabriken

zur Messung der Remission und Farbe von Papierproben, ferner zur Messung der Transparenz und zur zahlenmäßigen Bestimmung des Durchschlagens der Druckerschwärze,

CARL ZEISS  
JENA

#### in der chemischen Industrie und in Farbwerken, in Mühlen und Zuckerraffinerien

zur Messung der Gesamtrückstrahlung und der Farbe an Farbpulvern, Bleiweiß, Titanweiß, Zinkweiß usw., Mehl und Zucker,

#### in der Textilindustrie

zur Bestimmung des Farbeindrucks, vor allem an hellen Geweben, zur Prüfung der angelieferten Farbpulver auf Gleichmäßigkeit,

#### in der Leder- und Kunststoffindustrie

zur Messung der Remission, besonders an rauhen und genarbtten Oberflächen, zur Prüfung der angelieferten Farben evtl. in Verbindung mit einer kolorimetrischen Messung,

#### in Leinenbleichereien und Großwäschereien

zur zahlenmäßigen Kontrolle des Bleich- bzw. Waschprozesses.

#### Beschreibung

Der Aufbau des Gerätes geht aus der folgenden schematischen Skizze (Bild 2) hervor. Eine Hohlkugel, die Ulbrichtsche Kugel, ist innen mit einem diffus reflektierenden weißen Belag versehen. Unten hat diese Kugel eine Öffnung, an die das zu untersuchende Objekt angelegt wird. An der hinteren Kugelwand ist eine Lichtquelle so angeordnet, daß ihr Licht nur auf die Innenwand der Kugel, nicht aber unmittelbar auf die Probe fallen kann. Die Probe wird daher nur durch das von der Kugelwand diffus reflektierte Licht gleichmäßig aus allen Richtungen beleuchtet.

Die Beobachtung erfolgt senkrecht zur Probenebene. Um eine bequeme Arbeitsweise bei waagerechter Lage des Gerätes zu ermöglichen, wird durch ein Reflexionsprisma das von der Probe kommende Licht der rechten Photometeröffnung (vom Beobachter aus gesehen) zugeführt. Die linke Photometeröffnung erhält in gleicher Weise Licht von einem Teil der Kugelinnenwand. Mit dem Photometer wird also die Leuchtdichte der Probe mit der Leuchtdichte der Kugelinnenwand verglichen. Dieses Leuchtdichteverhältnis ist unabhängig von Änderungen des Lichtstromes der Glühlampe, die z. B. durch Schwankungen der Netzspannung hervorgerufen werden. Bei der Messung dunkler Proben wird das von der Kugelinnenwand kommende Vergleichslicht zweckmäßig durch ein Platingraufilter abgeschwächt.

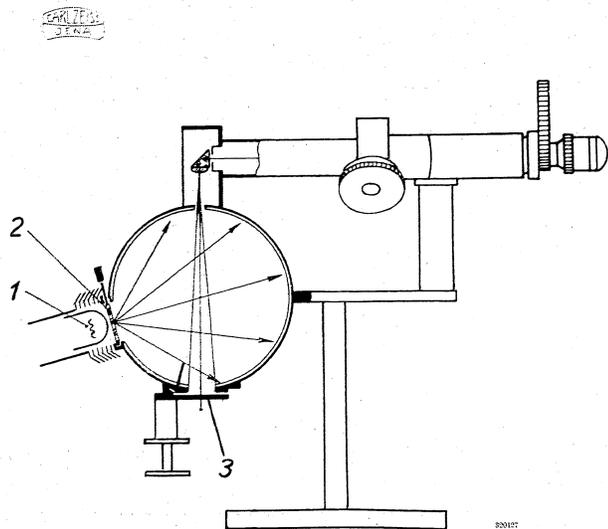


Bild 2. Schematische Darstellung der Ulbricht'schen Kugel  
(etwa  $\frac{1}{3}$  nat. Größe)

Um die der Beleuchtung und Halterung der Probe dienenden Teile mit dem Photometer starr zu verbinden, ist die Ulbricht'sche Kugel mit einer waagerechten Schiene und einem Träger für das Photometer versehen. Die Schiene wird auf eine Säule mit Rundfuß aufgesetzt. Soll das Photometer für andere Untersuchungsarten (z. B. für kolorimetrische Messungen) verwendet werden, so kann es leicht abgenommen und ebenso bequem wieder aufgesetzt werden, ohne daß eine Neujustierung vorgenommen werden muß.

Das Photometer selbst besteht im Prinzip aus zwei parallel zueinander angeordneten Fernrohren. Durch eine Prismenanordnung werden die beiden Strahlenbündel einem gemeinsamen Okular zugeführt. Zwischen Prismen und Okular ist eine drehbare Filterscheibe angebracht, mit der verschiedene Farbfilter in den Strahlengang eingeschaltet werden können. Beim Einblick in das Okular er-

scheint dem Beobachter ein kreisförmiges, durch eine feine Trennungslinie in zwei Hälften geteiltes Sehfeld, dessen Leuchtdichte einerseits von dem an der Probe reflektierten Licht, andererseits von einem Teil der Kugelinnenwand herrührt. Durch Drehen der entsprechenden Meßtrommel läßt sich die Leuchtdichte in jeder Sehfeldhälfte meßbar verändern. Die an der Trommelteilung abgelesenen Werte geben das Verhältnis der Intensität der Probe zum Normalweiß in Prozenten an. Hat man bei der Messung einer Normalweißplatte (Barytweiß) das Photometer so eingestellt, daß eine Ablesung von 100 Prozent erhalten wird, so gibt bei der Untersuchung beliebiger Proben der abgelesene Wert unmittelbar den Remissionsgrad in Prozenten im Vergleich zum Normalweiß an.

Der ringförmige Probenhalter (3) wird in der Ruhelage durch Federkraft an die Öffnung der Kugel angedrückt und bei Probenwechsel an seiner Führungsstange nach unten gezogen. Für die Untersuchung pulverförmiger oder halbfester Stoffe lassen sich Hohlgeschalen aus Metall in den Halter einsetzen. Ebene Stücke fester Stoffe, wie etwa Zellulose, Papier, Gewebe, werden auf einen flachen, mit Tuch überzogenen Probenteller gelegt, der auf den Probenhalter aufgesteckt wird. Die Anordnung ist so getroffen, daß der Beobachter von seinem Platz aus bequem das Auswechseln der Proben vornehmen kann.

Die Lichtquelle ist eine Glühlampe 6 V 30 W (1) mit querliegenden Wendeln (QS-Glühlampe), die über einen Transformator an das Wechselstromnetz angeschlossen wird. Im allgemeinen wird mit diffuser Beleuchtung der Kugelinnenwand gearbeitet, die durch eine hinter der Lampe einzusteckende Milchglasscheibe (2) erreicht wird. Ein im Innern der Kugel angeordneter kleiner Schirm verhindert eine direkte Beleuchtung der Probe. Die Beleuchtungsstärke am Ort der Probe beträgt bei dieser Anordnung etwa 6000 Lux; sie kann im Bedarfsfalle durch Verschieben der Lampenfassung in ihrem Halterohr wesentlich verringert werden. Bei Messungen mit dunklen Filtern wird nach Herausnehmen der Milchglasscheibe die Lichtquelle so weit eingeschoben, daß ein großer Teil des von ihr ausgehenden Lichtes die Kugelinnenwand – jedoch nicht die Probe – direkt trifft und von ihr diffus reflektiert wird. Die Probe wird dann mit etwa 50000 Lux beleuchtet.

Die zuletzt beschriebene Anordnung kommt besonders bei Farbmessungen bzw. bei der Messung der spektralen Remission zur Anwendung. Die Farbe einer Oberfläche läßt sich kennzeichnen durch die Angabe der Remission für verschiedene Wellenlängen, bezogen auf Normalweiß. Man mißt die Remission mit 7 verschiedenen Farbfiltern (K-Filtern), deren Durchlässigkeits-



gebiete annähernd gleichmäßig über das sichtbare Spektrum verteilt sind. Trägt man nun die Remission in Abhängigkeit von der Wellenlänge der Filterschwerpunkte in ein Koordinatensystem ein und verbindet die einzelnen Punkte, so erhält man die sogenannte Remissionskurve (Bild 3). Durch diese

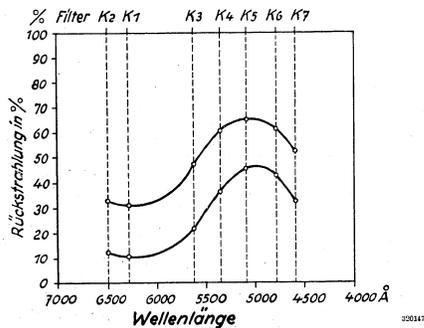


Bild 3. Remissionskurven von zwei grünen Papieren

Kurve wird die Farbe einer Probe unabhängig von der Farbächtigkeit des Auges graphisch dargestellt. Man ist also nicht auf die Verwendung von Farbmustern angewiesen, die sich mit der Zeit verändern können. In der Praxis genügt in manchen Fällen zur Kennzeichnung der Farbe die Messung mit den 3 L-Filtern rot, grün und blau.



### Vorteile des Gerätes

#### 1. Gleichmäßige diffuse Beleuchtung

Die Messung mit dem Kugelreflektometer liefert genau definierte Zahlenwerte für die Rückstrahlung einer Oberfläche unter Vermeidung der Fehlerquellen, die bei einseitig gerichteter Beleuchtung durch Schattenwirkungen an Oberflächenstrukturen entstehen. Das Gerät erlaubt daher eine einwandfreie Messung der Remission auch an rauen und genarbten Oberflächen fester oder pulverförmiger Körper.

#### 2. Hohe Beleuchtungsstärke

Die Ulbrichtsche Kugel liefert nicht nur eine völlig gleichmäßige diffuse, sondern je nach Einstellung der Lichtquelle auch sehr intensive Beleuchtung der Probe, so daß selbst Messungen mit selektiven (dunklen) Filtern bequem durchzuführen sind. Besonders vorteilhaft ist die hohe Intensität der Beleuchtung für die Messung der Rückstrahlung an den Grenzen des sichtbaren Spektrums, da eine Änderung in diesen Gebieten oft die Ursache von Unterschieden im Aussehen der Proben ist.

#### 3. Starre Verbindung von Lichtquelle und Probe mit dem Photometer

Der zweckmäßige Aufbau des Gerätes gewährleistet ständige Betriebsbereitschaft. Ohne zeitraubende und komplizierte Justierarbeiten kann sofort nach Einschalten der Lichtquelle mit den Messungen begonnen werden.

#### 4. Einfache, leichte Handhabung

Die bequeme Zugänglichkeit aller Teile vom Ort des Beobachters aus bedeutet eine wesentliche Erleichterung der Arbeit des Messenden. Die Handhabung des Gerätes ist besonders einfach und bequem und die Arbeitsweise durch Schnelligkeit, hohe Meßsicherheit und Zuverlässigkeit gekennzeichnet. Das Pulfrich-Photometer mit Ulbrichtscher Kugel eignet sich besonders für die Ausführung von Serienmessungen und für Zwecke einer laufenden Kontrolle in Industrie-Laboratorien.



### Weitere Anwendungen des Pulfrich-Photometers

Ein großer Vorzug des Pulfrich-Photometers ist seine vielseitige Anwendungsmöglichkeit. Das Photometer selbst kann von seinem Träger rasch abgenommen und in Verbindung mit weiteren, seit Jahren bewährten Zusatzgeräten verwendet werden. Auf diese Weise lassen sich alle diejenigen Bestimmungen durchführen, die im Prinzip auf einer photometrischen Messung beruhen, wie zum Beispiel

**kolorimetrische Analysen** (Kolorimetrie ohne Vergleichslösung)

**Farbmessungen** an Flüssigkeiten

**pH - Bestimmungen**

**Trübungsmessungen** an Kolloid-Solen (Suspensionen und Emulsionen) und Fermenten

**Fluoreszenzmessungen** an durchsichtigen flüssigen Proben

**Schwärzungsmessungen** an photographischem Positiv- und Negativmaterial

**Messung der Lichtdurchlässigkeit** von festen Proben

**Glanzmessungen** an Textilien, Papieren, Leder, Keramik usw.

**photometrische Messungen** an Lichtquellen und Leuchtmassen.

In Verbindung mit einigen Ergänzungsstücken (Vorsatzobjektiven usw.) kann das Gerät auch als **Vergleichsmikroskop** verwendet werden.

Sonderdruckschriften für diese Anwendungen werden, soweit vorrätig, auf Wunsch gern kostenfrei zugesandt.

Eine Zusammenstellung der uns bisher bekanntgewordenen Veröffentlichungen über Arbeiten mit dem Pulfrich-Photometer enthält das Verzeichnis CZ L 32-509-1. Das Schrifttum wird von uns nach Möglichkeit weiter laufend verfolgt, so daß mit einer Neuauflage dieses Verzeichnisses zu rechnen ist. Wir sind den Herren Autoren für die Zusendung jedes einzelnen Sonderdruckes einer neuen einschlägigen Abhandlung dankbar. Interessenten geben wir gern über einzelne Arbeiten Auskunft und lassen, soweit diese uns zugänglich sind, auf Wunsch Kontaktabzüge gegen Berechnung der Selbstkosten herstellen.

Eine ausführliche Gebrauchsanweisung wird jedem Gerät bei Lieferung beigegeben.

Die Preise für zweckentsprechende Ausrüstungen und Einzelteile enthält die Preisliste CZ P 32-536-1.



### Bestelliste

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>Ausrüstung III a/4 für Rückstrahlungs- und Weißgehalts- messungen, bestehend aus:</b>			
Photometer . . . . .	2,600	32 51 90	<i>Uktol</i>
7 K-Filter, in Behälter . . . . .	0,090	32 52 11	<i>Ucmoj</i>
Ulbrichtsche Kugel mit QS-Glühlampe 6 V 30 W, Milchglasscheibe in Fassung, 2 Vorsatzobjektiven f = 223 mm; mit Schiene und Träger für das Photometer auf Säule mit Rundfuß . . . . .	8,000	32 54 22	<i>Uland</i>
Transformator 220 / 6 V 30 W mit Anschluß- leitungen . . . . .	3,500	05 85 28	<i>Ukthe</i>
2 Barytweißplatten . . . . .	0,020	32 55 87	<i>Ucoib</i>
Ausrüstung III a/4 für 220 V Wechselstrom . . . . .	14,200	32 50 26	<i>Ugery</i>
<b>Ausrüstungs- und Ergänzungsteile</b>			
3 numerierte Metallhohlgefäße, Tiefe 5 mm . . . . .	0,090	32 55 75	<i>Uldes</i>
Runde Glasplatte mit Griff . . . . .	0,055	32 55 86	<i>Uclmi</i>
Platingraufilter mit Halter, Durchlässigkeit 8 bis 12 % . . . . .	0,050	32 53 05	<i>Uemyt</i>
Platingraufilter mit Halter, Durchlässigkeit 4 bis 8 % . . . . .	0,050	32 53 04	<i>Ulaof</i>
Platingraufilter mit Halter, Durchlässigkeit 1,5 bis 4,5 % . . . . .	0,050	32 53 06	<i>Udzis</i>
3 L-Filter (L 1, L 2, L 3) . . . . .	0,010	32 52 12	<i>Ubkea</i>



Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
Ablese- und Beleuchtungseinrichtung für die Meßstrommeln mit Zuleitung . . . . .	0,350	32 56 10	<i>Uktda</i>
QS-Gühlampe 6 V 30 W für Ulbrichtsche Kugel . . . . .	0,020	26 33 ZN 54	<i>Ulasl</i>
Zwerglampe 4 V 0,4 A für die Ablese- und Beleuchtungseinrichtung . . . . .	0,005	50 40 ZN 54	<i>Uktxu</i>
1 Vorsatzobjektiv $f = 223$ mm . . . . .	0,015	32 53 57	<i>Ulaulk</i>
Milchglasscheibe in Fassung für Ulbrichtsche Kugel . . . . .	0,020	32 54 21	<i>Ulavl</i>
Okularvorsatzlinse für stark fehlsichtige Augen, nach Brillenrezept. . . . .	0,010	32 55 98	<i>Udzve</i>

Das Gerät ist zum Anschluß an 220 V Wechselstrom vorgesehen; bei abweichender Netzspannung und Stromart bitte Sonderangebot anfordern! Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich.

E/221 - 5 - 751 - 175 V/10/13



## ZEISS ELPHO

### Lichtelektrische Zusatzeinrichtung zum Pulfrich-Photometer

Das auf den verschiedenen Gebieten der kolorimetrischen Konzentrationsbestimmung seit Jahrzehnten mit Erfolg eingesetzte Pulfrich-Photometer ist durch eine neuentwickelte photoelektrische Zusatzeinrichtung, die ein objektives Messen gestattet, in seinem Anwendungsbereich erweitert worden. Während bei der subjektiven Messung persönliche Fehler in die Ablesung eingehen, die sich erst durch Mittelbildung aus einer größeren Zahl von Einzelmessungen vermindern lassen, genügt es bei der elektrischen Messung, eine einzige Einstellung des Leerwertes zu machen, um bei einer zweiten das Ergebnis der Extinktionsmessung direkt ablesen zu können. Es fallen dabei alle die Fehler bei der Messung heraus, die die Unzulänglichkeit des Einzelbeobachters und verschiedener Beobachter mit sich bringen.

Der besondere Vorteil des Aufbaus ist, daß die Universalität des Pulfrich-Photometers gewahrt bleibt. In den Fällen, in denen sich nicht mehr mit der elektrischen Einrichtung messen läßt, beispielsweise bei sehr geringen Leuchtdichten des Sehfeldes, kann man wieder zur subjektiven Beobachtung zurückkehren.

#### Meßprinzip

Das Meßprinzip<sup>1)</sup> der elektrischen Zusatzeinrichtung ist dabei folgendes: Das Auge wird durch eine Photozelle geeigneter Empfindlichkeit ersetzt. Den Vergleich, den das Auge gleichzeitig (simultan) ausführt, führt die Photozelle nacheinander (sukzessiv) durch.

<sup>1)</sup> Vgl. Stoeppfl, R.: Objektive Photometrie mit dem Pulfrich-Photometer von Zeiss. Helv. Physiol. Pharmacol. Acta 3 (1945) S. 28-30 und 4 (1946) S. 38-39

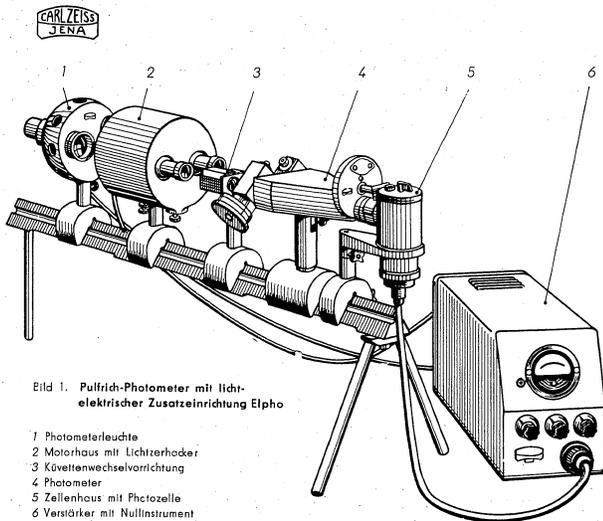


Bild 1. Pulfrich-Photometer mit lichtelektrischer Zusatzeinrichtung Elpho

- 1 Photometerleuchte
- 2 Motorhaus mit Lichterhocker
- 3 Küvettenwechsellvorrichtung
- 4 Photometer
- 5 Zellenhaus mit Photozelle
- 6 Verstärker mit Nullinstrument

Die beiden Teilstrahlengänge, in denen die zu vergleichenden Küvetten stehen, führen in periodischem Wechsel einen Lichtstrom, der, entsprechend der Extinktion in der Küvette, geschwächt auf die Photozelle trifft. Hieraus ergibt sich, daß die photoelektrische Zusatzeinrichtung aus folgenden drei Bauelementen bestehen muß:

- Motorhaus mit Lichterhacker
- Zellenhaus mit Photozelle
- Verstärker mit Nullinstrument

Die beiden ersten sind auf der Dreikantschiene der kolorimetrischen Einrichtung, das letzte gesondert angeordnet.

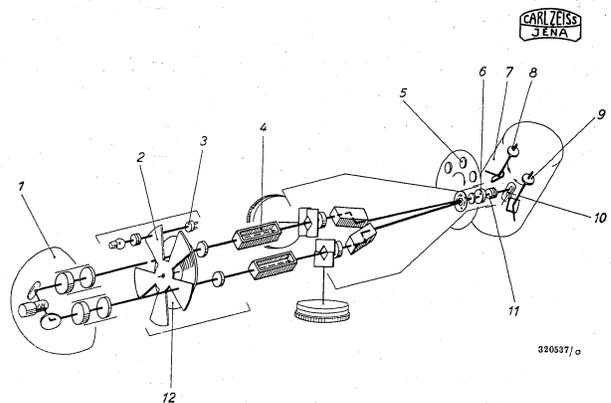


Bild 2. Schema der Einrichtung

- 1 Photometerleuchte, 2 Sektor, 3 Hilfsphotozelle, 4 Küvetten, 5 S-Filter, 6 Okular, 7 Photozellengehäuse, 8 Maßscheibe, 9 Lupe, 10 Photozelle, 11 Metallinterferenzfilter, 12 Grauteil

#### Wirkungsweise

Das von der Leuchte (1 Bild 2) ausgehende Licht — es ist sowohl die Nitra- als auch die Quecksilberlampe HQE 40 anwendbar — trifft auf eine rotierende Sektorscheibe (2), die abwechselnd den linken und den rechten Teilstrahlengang freigibt. In beiden Teilstrahlengängen stehen die zu vergleichenden Küvetten (4). Das Photozellengehäuse (7) steht unmittelbar hinter dem Okular (6) des Photometers, es wird nach Abnehmen der Augenmuschel ganz dicht an das Okular geschoben. Der von der Photozelle (10) gelieferte, pulsierende Gleichstrom wird einem Wechselstromverstärker zugeführt, dessen verstärkter Ausgangsstrom phasengesteuert gleichgerichtet ist. Die Steuerung der Gleichrichtung erfolgt über eine Hilfsphotozelle (3), die im Motorhaus unmittelbar neben der Sektorscheibe angebracht ist. Der resultierende Gleichstrom wird von einem Mikroamperemeter als Nullinstrument angezeigt.



Das Motorhaus enthält die zur richtigen Strahlenführung erforderliche Optik und außerdem einen Graukeil (12) zum Intensitätsabgleich der beiden Strahlengänge. Die Optik ist auswechselbar, falls statt der normalen C-Küvetten mit Klein- oder mit Mikroküvetten gearbeitet werden soll.

Die Ausleuchtung der Photozelle (10), auf der die Sehfeldblende (und damit die Lichtquelle) abgebildet wird, kann auf einer schwenkbaren Mattscheibe (8), ebenso die Ausleuchtung der Meßblenden durch eine einschwenkbar Lupe (9) kontrolliert werden. Diese Beobachtungselemente lassen sich wahlweise im Zellenhaus mit Hilfe eines Schwenkhebels einschalten.

Es können die normalen S-Filter (5) des Pulfrich-Photometers benutzt werden mit Ausnahme derjenigen, die zu geringe Durchlässigkeit bzw. eine zu hohe Durchlässigkeit im nahen Ultrarot besitzen, die bei visueller Betrachtung nicht stört. Da infolge der spektralen Empfindlichkeitsverteilung der Photozelle, die von der des Auges abweicht, der wirksame Schwerpunkt der S-Filter um geringe Beträge verschoben sein kann, ist es erforderlich, den für eine bestimmte Arbeitsvorschrift bei visueller Benutzung ermittelten Eichfaktor nachzuprüfen und gegebenenfalls bei elektrischer Messung zu berichtigen. Bei der Messung mit dem monochromatischen Licht der HQE 40 ist im allgemeinen der Eichfaktor für visuelle und elektrische Beobachtung der gleiche. Es ist möglich, Metallinterferenzfilter (11) des handelsüblichen Durchmessers von 27,8 mm in den Strahlengang zu bringen und so bei beliebig wählbaren Wellenlängen in engen Spektralbereichen bei hoher Empfindlichkeit zu messen. Die Interferenzfilter werden in der für das Zellenhaus erforderlichen Spezialfassung geliefert.

**Anwendung**

Die elektrische Zusatzeinrichtung ist zunächst anwendbar für kolorimetrische Messungen mit C-, Klein- und Mikroküvetten sowie für die Messung mit Absorptionsrohren.

Die Messung kann nach der Substitutions- oder Kompensationsmethode durchgeführt werden.

**V E B C A R L Z E I S S J E N A**

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Abteilung für optische Meßgeräte

Fernsprecher 3541

Druckschriften-Nr. CZ 32-632-1

Waren-Nr. 37 18 43 90

M 486/54/DDR - 1 854 MP V/10/2 2265

**ZEISS**

Photoobjektive



mit automatischer Blende



Zeiss-Photoobjektive mit automatischer Blende sind eine Weiterentwicklung der Photoobjektive mit Blendenvorwahl. Während bei diesen das Schließen der Blende mit der Hand bewirkt werden muß, geschieht es jetzt automatisch mit dem Auslösen der Kamera. Das bedeutet: gesteigerte Aufnahmebereitschaft sowie helles Mattscheibenbild bis zum Auslösen des Verschlusses.

## Handhabung

1. Die Blende wird mit Hilfe eines Hebels gespannt (s. Bild). Sie rastet bei voller Öffnung ein, und der Spannhebel geht selbsttätig in die Ausgangsstellung zurück.

Das Spannen kann

- a) vor der Wahl der Blendenöffnung vorgenommen werden. Die Blende ist dann ganz geöffnet und ändert sich auch nicht beim Verstellen des Vorwährlings. Sie schließt sich erst beim Auslösen auf die vorgewählte Blendenöffnung;
  - b) nach der Wahl der Blendenöffnung erfolgen. In diesem Fall steht die Blende auf der vorgewählten Öffnung und rastet erst beim Spannen bei größter Öffnung ein.
2. Nach dem Einstellen auf Bildschärfe und Bildausschnitt ist die Kamera aufnahmebereit. Beim Druck auf den Auslöser springt die Blende auf die vorgewählte Öffnung, unmittelbar darauf klappt der Spiegel hoch, und der Verschuß wird ausgelöst.

## Wahl der Blendenöffnung

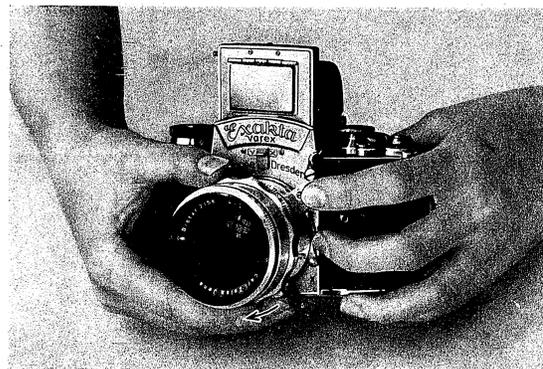
Das Einstellen der Irisblende erfolgt durch Drehen des federnden Vorwährlings, der zuvor auszurasten ist. Die ungespannte Blende läßt sich auf jede gewünschte Öffnung einstellen und ermöglicht auch bei dieser die Beurteilung des Mattscheibenbildes.

Man beachte, daß der Vorwährling nach jeder Verstellung sicher einrastet.

Zeiss-Photoobjektive mit automatischer Blende werden zunächst für die Kleinbild-Reflexkameras Praktina und Exakta-Varex geliefert. In Fertigung befinden sich: Tessar 2,8/50 mm und Biotar 2/58 mm.

Vorgesehen sind ferner:

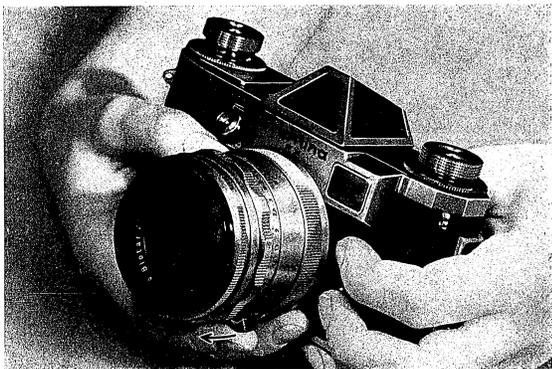
Flektogon 2,8/35 mm, Biotar 1,5/75 mm, Biometar 2,8/80 mm.



510101a

## Ausführung für Exakta-Varex

1. Spannhebel (Betätigung in Pfeilrichtung)
2. Bei dieser Ausführung befindet sich der Auslöser für die automatische Blende seitlich an der Fassung des Objektivs. Dort liegt er über dem Auslöser der Kamera und betätigt diesen mit. Da der Abstand zwischen beiden Auslösungen verschieden sein kann und so abzustimmen ist, daß die Auslösungen unmittelbar nacheinander und ohne Zeitverlust erfolgen, ist an der Unterseite des Objektivauslösers ein kleiner Bolzen angebracht, der sich entsprechend der Höhenlage des Kameraauslösers einstellen läßt.



510160a

**Ausführung für Praktina**

1. Spannhebel (Betätigung in der Pfeilrichtung)
2. Beim Druck auf den Auslöseknopf der Kamera wird die automatische Blende von einem Stößel im Kameragehäuse ausgelöst.

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon – soweit sie vorhanden sind – gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. – Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

**VEB CARL ZEISS JENA**

Abteilung für Photographie

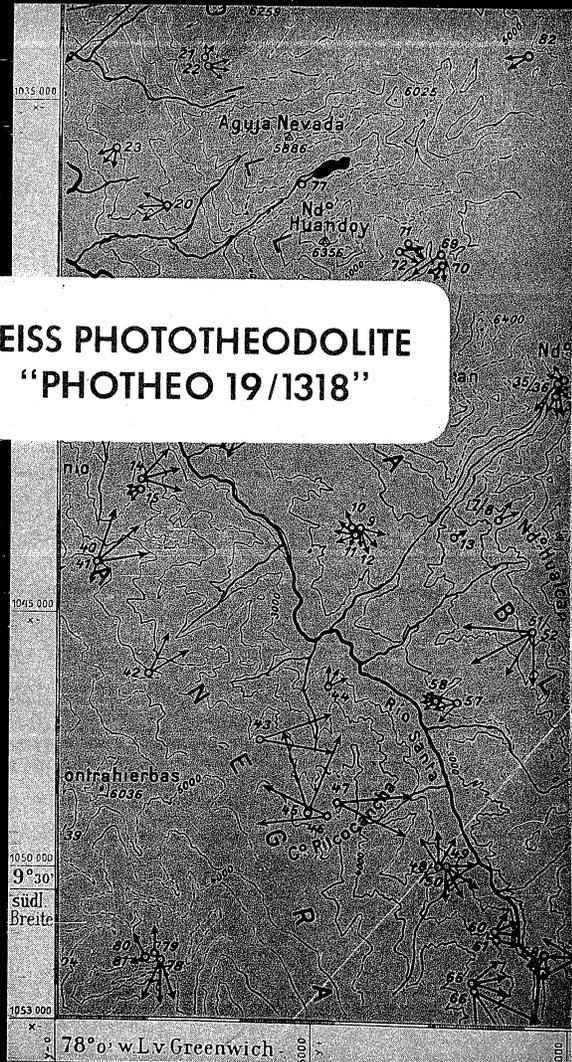
Drachtort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 35 41

Druckschriften-Nr. CZ 54-073-1

854. V. V/10/13-10-A 300/54/DDR

**ZEISS PHOTOTHEODOLITE  
"PHOTHEO 19/1318"**



10 50 000  
9° 30'  
südl.  
Breite

78° 0' w L v Greenwich



In surveying, same as in other metrological provinces, the measuring or recording methods to be adopted and the type of instruments used largely depend upon the speed, economy and ease with which readings may be taken and evaluated with the required degree of exactitude. The superiority of ground photogrammetry over any other terrestrial method of surveying has been definitely established wherever the survey of mountainous and sparsely wooded country as well as of open-work mines, quarries and untrod districts is concerned, or where work of a specifically non-topographical nature is involved.

The newly designed

## ZEISS "Photo 19/1318"<sup>53</sup>

represents a universal type of recording instrument embodying the forty years practical experience collected with our previous model of phototheodolite which was successfully employed in almost every country as a recording instrument for work from a fixed station.

The principal field of application of the "Photo 19/1318" is the production of photograms for use in making:

Maps and plans for topographical surveys and land valuation.

Planning data for engineering work on difficult ground (hydraulic, traffic and mine engineering, etc.).

Site and ground plans for the protection and preservation of monumental buildings, and

Supplementary plans and maps for aero-photogrammetrical surveys.

The photograms thus obtained can be evaluated either graphically (plane-table photogrammetry) as also by way of computation (stereophotogrammetry); or may be mechanically plotted in the stereophotogrammetrical way with their photographic detail automatically restituted in map form.

Illustrations herein are not binding as to details of design and are subject to change without notice. Full or reduced size printing blocks of illustrations, as far as available, will be gladly supplied to authors of scientific publications. Reproduction of illustrations or text is subject to our consent. All rights, including that of translation, reserved.

V E B C A R L Z E I S S J E N A

Surveying Instruments Department

Telegrams: Zeisswerk Jena

Telephone 3541



The Phototheodolite 19/1318 proves to be of particular convenience and speed when taking stereophotogrammetric sections which, projected in stereoscopic plotting machines, produce contour maps and site plans in rather elegant fashion.

### Construction

(cf. full view of "Phototheo 19/1318" on the back of last page). The instrument consists of a photogrammetric camera and of a theodolite-like orientation attachment.

### Photogrammetric camera

The light-metal body of the camera attaches to the tribrach by means of a pin and socket joint and is held in position by a clamping screw. The diameter of the plug pin being standardized, any other Zeiss surveying instrument and accessory may be fitted to the tribrach in place of the camera without its centering being interfered with. The vertical spindle which rotates within the plug pin can be fixed by means of a knurled screw and the camera, together with the orientation attachment, adjusted with the aid of a slow-motion screw.

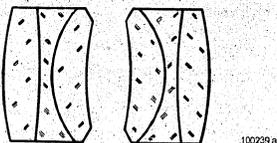


Fig. 1. Section through the Orthoprotar F/25 f=19 cm.

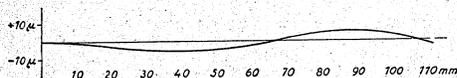


Fig. 2. Curve of distortion of Orthoprotar F/25 f=19 cm.



### Objective

The recording lens, an Orthoprotar F/25 of 19 cm. focal length, is practically free from distortion and its speed considerably enhanced by the application of Zeiss anti-reflection "T"-coating.

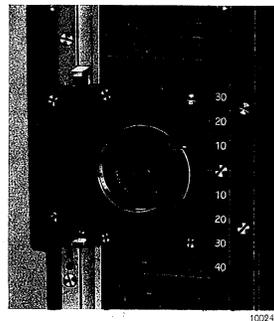


Fig. 3. Camera lens of "Phototheo 19/1318"

With a 13x18 cm. plate the effective angular field of the lens is 52°\* in the horizontal direction and 38° in the vertical. The camera direction of view being always horizontal, analysis of the photograms is a very simple matter. Adjustment to the ground to be surveyed is effected by displacing the lens in vertical direction in steps of 5 mm., the total range of displacement figured from the zero position amounting to 30 mm. in upward direction and 45 mm. down. The fielding range thus provided from one station covers targets within elevations of 30° and depressions of 33°.

### Yellow filters and cap-shutter

For cutting out short-wave stray light when taking the photographs a fusion-tinted yellow filter G G 11 in screw mount is used having less than a 30'' error in parallelity. The employment of a mechanical shutter is obviated by using fine-grained photographic plates with so-called "Topo-emulsions" of a sensitiveness of 3° Scheiner (Agfa Topo-Plates, Perutz Topo-plates). Exposure is effected by detaching and re-attaching the lens cap.

\* Decimal division of full circle:  
400°=360°, 100°=60', 100°=60''



### Supporting frame and collimation devices

The darkslides holding the photographic plates are inserted sideways into the magazine holder.

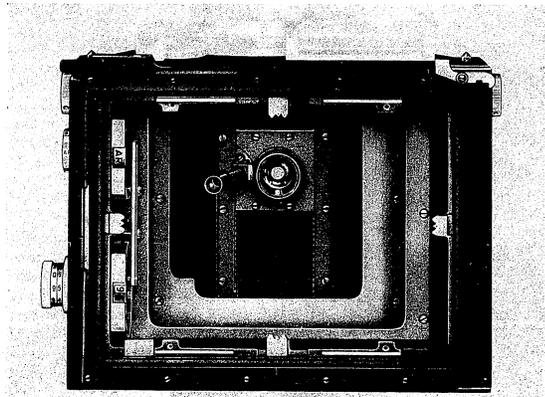


Fig. 4. Back of survey camera showing darkslide

The standard equipment includes a set of 24 wooden single-plate holders 13x18 cm. For precision surveys plate-glass panes up to a thickness of 3.5 mm. may be placed into the darkslides.

In order to be able to use the ordinary 13x18 cm. metal plateholders obtainable in the trade, a spacing-frame may be introduced into the fold of the magazine holder. The thickness of plates must not as a rule exceed 2 mm. if used in metal plateholders.

On introducing the photographic plate into the plateholder and actuating two knurled heads the plate is securely pressed against the supporting frame by spring action.

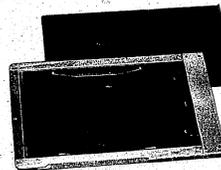


Fig. 5. Wooden single-plateholder

For the purpose of recording upon the photogram the data of the inner orientation the supporting or backing frame is provided with collimating marks. The useful pictorial format is about 110 mm. x 160 mm.

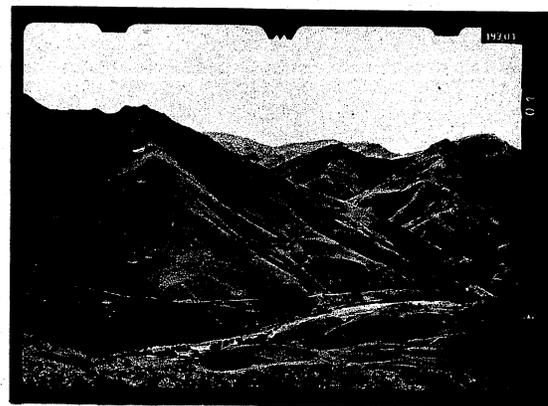


Fig. 6. (abt. 1/3 natural size). Survey photogram taken with "Photo 19/1318"



Two number or index wheels provided for on the left side of the camera body serve for setting the number and the direction of the picture (averted to the left, to the right or normal). The vertical position of the lens is indicated by an optical mark.

On a focusing screen, which may be introduced into the magazine slideway, the covered ground section can be observed (cf. Fig. 7).

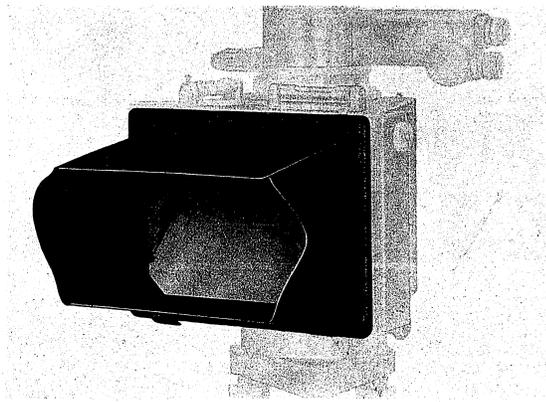


Fig. 7. The rear of "Photo 19/1318" with attached focusing screen

100 253 a

### Orientation attachment

This attachment is arranged on top of the camera, its vertical spindle lying in the same direction as that of the camera vertical spindle. The orientation attachment is used either for the measurement of horizontal or vertical angles or, in the photogrammetric procedure, for aligning the optic axis of the camera relative to the base.



### Telescope

The free aperture of the telescope-objective of the orientation attachment is 20 mm, and the magnification  $\times 21$ . The surfaces of its optical system are anti-reflection coated, same as are those of the recording lens, thus imparting additional brightness to the telescopic image. Being of the internal focusing type, the telescope is invariable in length.

Following coarse adjustment by hand the orientation attachment is optionally adjustable relative to the camera by means of a fine motion screw.

In front of the telescope a prism is seated which by means of a knurled head can be rotated about its horizontal axis, thus permitting the observation of high or low located targets within a range of  $\pm 20^\circ$  of the horizontal direction.

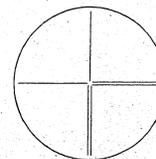


Fig. 8. Cross wires

100 238 a

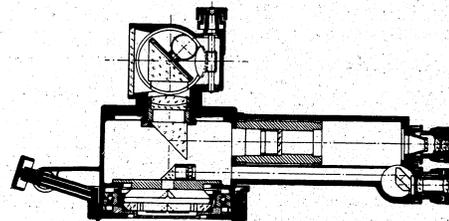


Fig. 9. Section through the orientation attachment

100 241 a



### Graduated Circles

Adjustably connected with the survey camera is a limb from which the horizontal angles may be read through a reading microscope located immediately below the telescope eyepiece. Within the field of the latter two opposite circle positions are reflected as shown in Fig. 10. The index is represented by the opposite dividing line transposed by  $200^{\circ}$ . This coincidence method of reading makes it possible to achieve and maintain with a maximum of ease and convenience the exactitude which in the stereophotogrammetric method of surveying is required when aligning the collimating axis relative to the base.

The displacement of the prism arranged in front of the telescope and the inclination of the line of collimation produced by such displacement is read through a magnifier from a metal circle. The vertical circle has a graduation for zenith angles from  $80^{\circ}$  to  $120^{\circ}$ .



Fig. 10. Reading of limbus = 157.95°

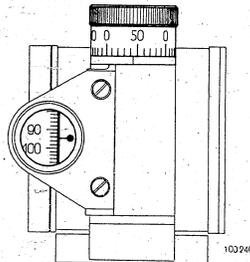


Fig. 11. Reading of vertical circle:  
 Circle reading 94.9  
 Drum reading 44 c  
 Zenith angle 94.449°

### Packing

The instrument is packed into a light wooden frame which is then placed into a portable case with lid. The case is provided with a back support and carrying strap. Within the case a tool box is provided. A tripod and a box for the tribrach can be attached by strap to the lid of the portable case.

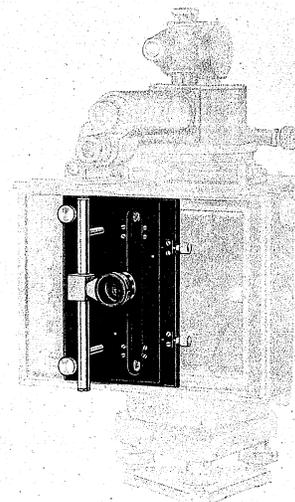


Fig. 12. "Photo 19/1318" with field adjusting device attached to the supporting frame

### Field-work adjusting device

This device is supplied for the purpose of adjusting the limb on top of the camera relative to the collimating axis. The field-work adjusting device is to be attached to the supporting or backing frame of the camera and, in conjunction with the camera lens, forms a sighting telescope.



### Supplementaries

#### Tacheometer Theodolite "Theo 030"

This instrument is resorted to for fixing the station points and for the trigonometric and polygonometric work connected with it. For a description of this instrument, please refer to pamphlet "CZ 10-058-1" which we shall be glad to supply upon request.

#### 2 metre-Base Subtense Staff

In making stereophotogrammetrical surveys with the "Photo 19/1318" it has been found very practical to determine the base-length by way of optical distance measurement. The 2 m.-Base Subtense Staff is supplied by us for this purpose. By repeat measurements with the "Theo 030" the parallactic angle is ascertained with an adequate degree of accuracy.

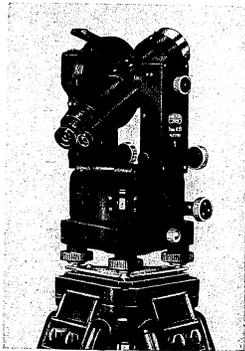


Fig. 13. Tacheometer Theodolite "Theo 030"

100 168 a

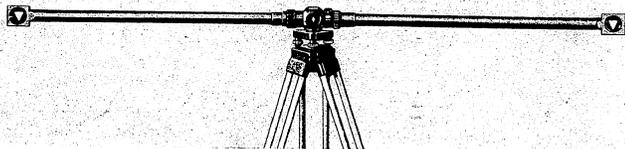


Fig. 14. 2 metre-Base Subtense Staff

100 251 a



### Target Signal

The target serves for the signalling of the camera stations and counter-stations in stereophotogrammetric surveys. The standard equipment consists of "Photo 19/1318", "Theo 030", 2 m.-Base Subtense Staff, three tripods 3 v with telescoping legs, three sets of tripods with targets and one field adjusting device. The equipment may be split up into four convenient loads.

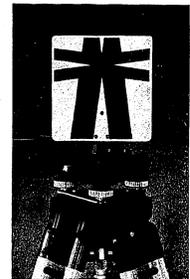


Fig. 15. Target Signal

100 157 a

### Bibliography

- Finsterwalder, R., 1952. Photogrammetrie. Berlin (de Gruyter).
- Lacmann, O., 1950. Die Photogrammetrie in ihrer Anwendung auf nicht topographischen Gebieten. Leipzig (Hirzel).
- Manek, F., 1950. Erdbildmessung. Halle (Knapp).
- Schwidersky, K., 1950. Grundriß der Photogrammetrie. Bielefeld (Fachbuchverlag).
- Zeller, M., 1948. Lehrbuch der Photogrammetrie. Zürich (Orell Füssli).



### Technical data

#### Photogrammetric Camera

Focal length of the recording lens . . . . . 19 cm.  
 Maximum distortion of recording lens . . . . . 6  $\mu$   
 Aperture ratio of recording lens . . . . . 1:25  
 Picture size . . . . . 13 x 18 cm.  
 Effective angular field of image  
 horizontal . . . . . 52°  
 vertical (in normal position) . . . . . 38°  
 Lowest position of lens . . . . . up to - 33° from the horizontal  
 Highest position of lens . . . . . up to + 30° from the horizontal  
 Tubular levels, angular value for 2 mm. travel of bubble . . . . . 100"

#### Orientation attachment

Mean error of direction measured in one telescope position:  
 horizontal . . . . .  $\pm 1'$   
 vertical . . . . .  $\pm 1'$   
 Telescope magnification . . . . . X 21  
 Free diameter of telescope objective . . . . . 20 mm.  
 Angular field of vision of the telescope . . . . . 2.25°  
 Shortest sighting distance . . . . . 2.5 m.

#### Graduated Circles

Horizontal circle  
 Diameter . . . . . 52 mm.  
 Range of graduation . . . . . 0° 40' 0"  
 Scale intervals . . . . . 20"  
 Readings to: . . . . . 10"  
 Estimation to: . . . . . 1'

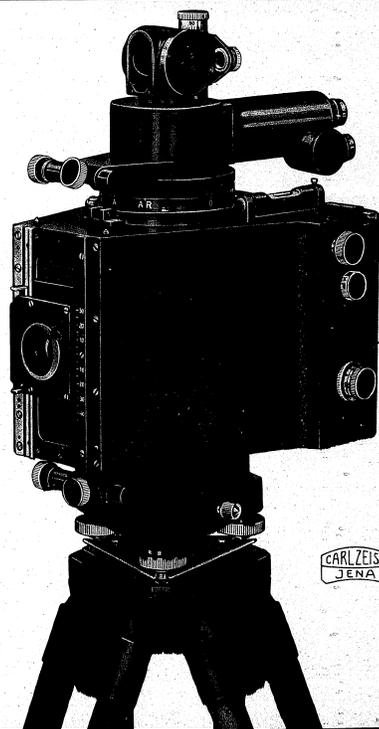
#### Vertical circle

Diameter . . . . . 46 mm.  
 Range of graduation . . . . . 80° 120"  
 Scale intervals . . . . . 2°  
 Scale intervals of setting drum . . . . . 10"  
 Readings to: . . . . . 10"  
 Estimation to: . . . . . 1'



### Specifications

Designation	Weight kg.	Carl No.	Code- word
<b>Standard equipment</b> . . . . .	64.150	140100	Oxyud
consisting of:			
1 - Photoheadlone "Photoa 19/1318" with yellow filter in wooden case			
24 - Single plateholders, wood, 13x18, in wooden case			
1 field adjusting device in wooden case			
1 Tachometer Theodolite "Theo 030" with horizontal and vertical circles 400x, in wooden case			
1 - 2 m. Base Subtense Staff in canvas bag			
3 - Sets of tribrachs (tribrach, target plumb line) in wooden cases			
3 - Tripods 3v telescoping leg with clamping screw I, in canvas bag			
2 - Rail transport cases (optional)			
<b>Components</b>			
Photoheadlone "Photoa 19/1318" . . . . .	7.400	141102	Oxydn
with yellow filter, wooden container . . . . .	5.400	149100	Oxyen
Wooden single plateholder 13x18 . . . . .	0.290	141903	Oxyfo
wooden container for 24 single plateholders . . . . .	5.390	149103	Oxygp
Field adjusting device . . . . .	0.700	141904	Oxyfr
wooden container for same . . . . .	0.500	149101	Oxyir
Tachometer Theodolite "Theo 030" . . . . .	3.100	101310C	Oxyt
wooden container for same . . . . .	4.800	149104	Oxyku
2 m. Base Subtense Staff (steel) . . . . .	3.900	10433F	Oxyv
Canvas bag for same . . . . .	1.100	109441	Oxyw
40 mm. tribrach . . . . .	0.800	107606B	Oxyxx
Target . . . . .	0.300	10747F	Oxyy
Plumb line . . . . .	0.300	107701A	Oxyz
Wooden container for tribrach, target and plumb line . . . . .	1.100	149102	Oxya
Tripod 3v telescoping leg with clamping screw I . . . . .	5.700	104026	Oxyzb
Canvas bag for tripod . . . . .	1.000	149108	Oxyc



# ZEISS

## PRODUCTION PROGRAMME

Microscopes  
Photomicrographic Apparatus  
Microprojection Apparatus  
Luminescence Equipment  
Microscopy Supplementary Devices  
Electron Microscope

Colposcopes  
Surgical Microscope  
Aural Magnifier  
Operating Room Illuminants  
Oral Illuminator

Instruments for Eye Examination  
Apparatus for Determining and Testing of Spectacles  
Magnifiers

Refractometers  
Laboratory Interferometer  
Hand Spectroscopes  
Reflecting Monochromator  
U. V. Spectrograph Q 24  
Photoelectric Photometers  
Pulfrich Photometer  
Polarimeters  
Konimeter  
Abbe Comparator  
Scale Galvanometer  
Loop Galvanometer  
Electrometer  
Striae Equipment

Mechanical Instruments for Measuring Lengths and  
Screw Threads  
Gear Testing Instruments  
Opto-mechanical Instruments for Measuring and  
Checking of Lengths, Screw Threads and Profiles  
Instruments for Checking Angles, Angular Divisions  
and Alignments

Profile Projectors  
Interference Comparator  
Gauge Blocks

Levels  
Theodolites  
Reducing Tacheometers  
Supplementary Equipment

Photoheadlites  
Stereocomparator  
Mirror Stereoscope

Photoelectric Cells  
Selenium Barrier Cells  
Secondary Electron Multiplier  
Synthetic Optical Components  
Quartz Oscillators  
Ultrasonic Equipment

Photographic Lenses  
Cine Recording and Projection Lenses  
Process Optics  
Prism Attachments for Stereophotography

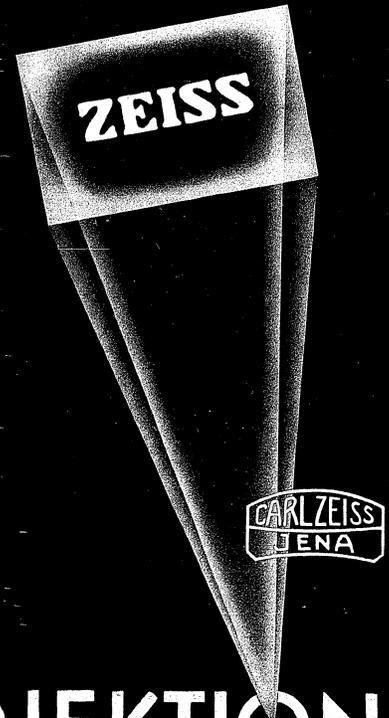
35 mm. and 16 mm. Portable Sound Film Aggregates  
16 mm. Portable Silent Film Projector  
Epidiascopes  
Miniature Slide Projectors  
X-Ray Diascope  
X-Ray Screen-Image Cameras  
Documentation Recording and Reading Equipment  
Writing Projector

Prism Binoculars  
Opera Glasses  
Sighting Telescopes

Refractors  
Astrographs  
Reflector Telescopes  
School Telescopes  
Terrestrial Telescopes  
Domes  
Spectrographs  
Transit  
Planetaria

Punktal, Uro-Punktal and Umbral Spectacle Lenses  
Katal Lenses  
Bifocal Lenses  
Contact Lenses  
Telescopic Spectacles  
Magnifier Spectacles

*Please apply for literature*



# PROJEKTION

ZEISS

BILDWERFER

Inhaltsverzeichnis

<b>Tonkinokoffer-Anlagen 35 mm</b>	
TK 35 .....	5
<b>Tonkinokoffer-Anlagen 16 mm</b>	
TK 16/502 .....	9
TK 16/501 A .....	11
<b>Stummfilmprojektoren 16 mm</b>	
SK 16/50 .....	13
AS 16 .....	15
<b>Stehbildwerfer</b>	
Kleinbildwerfer 100 W .....	17
Kleinbildwerfer 375 W .....	19
Hochleistungs-Epidiaskop .....	21
Röntgendiaskop .....	23
DOKUMATOR - Lesegerät .....	25
Schreibprojektor „Belsazar“ .....	27

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon – soweit sie vorhanden sind – gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Genehmigung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C A R L Z E I S S J E N A

Abteilung für Projektion und Kino

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 3541



CARL ZEISS  
JENA

Unsere **Kinokoffer-Anlagen** für Normal- und Schmalfilm, in der Praxis bestens bewährt, bringen alltäglich seit Jahren Millionen von Menschen, vorwiegend in Landgemeinden, denen der Besuch eines Lichtspieltheaters nur selten möglich ist, Kunst und Belehrung, Freude und Entspannung. Unser umfangreiches Fertigungsprogramm ist inzwischen um den **Amateur-Stummfilmprojektor AS 16** erweitert worden.

Außer diesen Kinoanlagen produzieren wir auch weiterhin unsere Stehbildgeräte, so das anerkannte **Hochleistungs-Epidiaskop** und für Glasbilder 5x5 und Filmbänder 35 mm die beiden **Kleinbildwerfer**, die infolge des Siegeszugs der Farbenphotographie und der verbesserten Betrachtungsweise des Raumbildes sehr begehrt sind.

Um den Überblick über unsere Projektionsgerätefertigung zu vervollständigen, stellen wir in diesem Zusammenhang auch unser **Röntgendiaskop**, unser **DOKUMATOR-Lesegerät** und unseren **Schreibprojektor „Belsazar“** vor.



CARL ZEISS  
JENA

### Die Tonkinokoffer-Anlage TK 35

mit 600-m-Filmkassetten vereinigt in sich alle technischen Neuerungen der letzten Zeit. Der TK 35 ist das ideale Gerät für Wanderkinos, einfach zu bedienen und leicht zu transportieren. Die Anlage mit Schaltgerät SG 2 kann an jede Wechselstromleitung von 85 bis 245 V angeschlossen werden (bei Gleichstrom ist ein entsprechender Umformer erforderlich). Die Gesamtleistungsaufnahme des Schaltgerätes SG 2 beträgt etwa 1200 VA. Da das Gerät bei Anwendung des normalen Lampenhauses mit Lichtwurf Lampe 75 V 375 W in die Typenklasse C fällt, ist keine besondere Vorführkabine erforderlich. Die Vorführung ist also in jedem Saal oder größeren Raum möglich. Benutzt man jedoch, um eine höhere Lichtleistung zu erzielen, das große Lampenhaus mit eingebautem Ventilator für Lichtwurf Lampen bis 1000 W, dann unterliegt das Gerät entsprechend verschärften polizeilichen Bestimmungen.

Die verschiedenen Brennweiten des Projektionsobjektivs Kipronar ermöglichen, das Gerät den jeweiligen Projektionsentfernungen bzw. Bildwandgrößen anzupassen. Wenn uns nähere Angaben über die vorliegenden Raumverhältnisse gemacht werden, unterbreiten wir gern unverbindliche Vorschläge über die zweckmäßigste Ausrüstung der Tonkinokoffer-Anlage.

In der Standardausführung wird der TK 35 als Doppelanlage geliefert. Sie bietet den Vorteil der pausenlosen Vorführung, wie wir sie vom modernen Lichtspieltheater her gewöhnt sind.

**Die Doppelanlage TK 35** besteht aus 2 Projektoren, Schaltgerät, Verstärker 20 W, Lautsprecher mit 2 perm. dyn. Systemen und 3 Zubehörkoffern. Gesamtgewicht etwa 210 kg.

Wenn die wirtschaftlichen oder räumlichen Verhältnisse die Anschaffung einer Doppelanlage nicht zulassen und man sich mit der Unbequemlichkeit einer Pause beim Aktwechsel abfinden kann, wählt man die Einfachanlage.

**Die Einfachanlage TK 35** besteht aus Projektor, Regeltransformator, Verstärker 20 W, Lautsprecher mit 2 perm. dyn. Systemen und 2 Zubehörkoffern. Gesamtgewicht etwa 125 kg.

Die Einfachanlage kann jederzeit durch Anschaffung je eines weiteren Projektors, Zubehörkoffers und Regeltransformators zu einer Doppelanlage ergänzt werden; bequemer ist es jedoch, statt der beiden Regeltransformatoren ein Schaltgerät zuzuwenden.

Waren-Nr. 37 24 40 00



**Der Projektor TK 35**

Seine wesentlichen Merkmale sind: 600-m-Kassetten, 60-W-Einphasen-Induktionsmotor mit kapazitiver Hilfsphase, lichtstarke, auswechselbare Objektive, Maltesergetriebe, Bildsrich- und Scharfeinstellung bei geschlossenem Gerät, Anschlußmöglichkeit für verschiedene Lampenhäuser, leichte Bedienung und Wartung, bequemes Filmeinlegen, weitestgehende Geräuschdämpfung, Präfler-Photozelle. Unverzerrte Tonwiedergabe durch die Kombination „Friktionsrolle - Tonschwunghahn - Filmzugregler“. Guter Wärmeschutz durch Wärmeschutzfilter (keine Kuvette) und die als Ventilator wirkende Umlaufblende.

Abmessungen in cm: 23 x 38 x 44

**Das Schaltgerät SG 2**

der Doppelanlage enthält die zur Bedienung der beiden Projektoren notwendigen Schalter. Der eingebaute Transformator liefert die verschiedenen Spannungen für Motor, Lichtwurf Lampe, Tonlampe, Zwerglampe und Verstärker. Die genaue Spannung kann reguliert und am Voltmeter abgelesen werden. Anschlußmöglichkeit am Wechselstromnetz von 85 bis 245 V. Bequemes Umschalten der Spannung für Lichtwurf Lampen 75 V, 100 V oder 110 V.

Abmessungen in cm: 24 x 36 x 46

**Der Regeltransformator**

der Einfachanlage dient dem gleichen Zweck wie das Schaltgerät, jedoch kann nur ein Projektor angeschlossen werden. Anschlußmöglichkeit innerhalb von 90 bis 135 V und 185 bis 235 V für Lichtwurf Lampen 75 V oder 110 V. Der Regeltransformator ist entsprechend kleiner und leichter als das Schaltgerät.

Abmessungen in cm: 19 x 30 x 38

**Der Verstärker TV 2**

hat eine Ausgangsleistung von 20 W (Ausgangs impedanz 400 Ω). Röhrenbestückung: 3 Röhren EF 12, 2 Röhren EL 12 und 1 Röhre AZ 12. Anschlüsse für 2 Photozellenleitungen, Mikrophon, Plattenspieler, Rundfunk, Saalregler, Lautsprecher und Kopfhörer. Eingebauter Gong und Aussteuerungsanzeiger, Lautstärkeregler, getrennte Höhen- und Tiefenregelung, Einzelanpassung der beiden Photozellen, Röhren leicht zugänglich und auswechselbar.

Abmessungen in cm: 24 x 36 x 46



**Der permanent-dynamische Lautsprecher**

bestehend aus 2 Systemen von je 12,5W, ist mit einem Anpassungstransformator ausgerüstet und bietet Anschlußmöglichkeit für einen zweiten Lautsprecher. Im geschlossenen Zustand sind die Abmessungen gering. Durch Aufklappen der Vorder- und der Rückwand entsteht eine große Schallfläche von vorteilhafter akustischer Wirkung.

Abmessungen (geschlossen) in cm: 19 x 37 x 83

**Der Zubehörkoffer I**

gehört zu jedem Projektor und nimmt die beiden Kassetten, die verschiedenen Objektive, das Lampenhaus usw. auf.

**Der Zubehörkoffer II**

gehört zu jeder Anlage und enthält Filmuspuler, verschiedene Filmspulen usw. Abmessungen je Koffer in cm: 23 x 47 x 65

**Die Objektive**

Das Kipronar ist ein Spezial-Kinoobjektiv hoher Lichtstärke. Besonderer Wert wurde auf weitestgehende Herabsetzung der Lichtverluste gelegt durch entsprechende Konstruktion (nur vier Luftgrenzflächen bei vier Linsen) und reflexmindernden T-Belag. Es ist lieferbar mit dem Öffnungsverhältnis 1:1,9 in den Brennweiten 90, 105, 120 und 140 mm, mit dem Öffnungsverhältnis 1:2,2 in den Brennweiten 165 und 180 mm.

Der Durchmesser des Objektivstutzens beträgt einheitlich 62,5 mm.

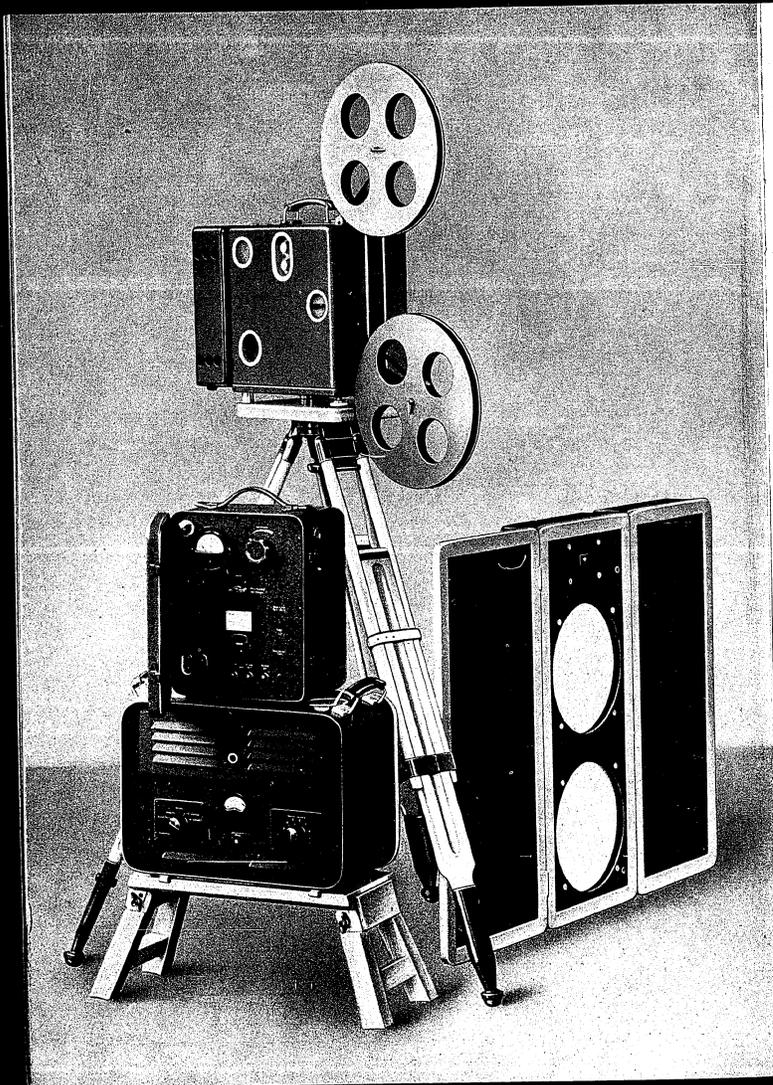
Als Anhaltspunkt bei der Objektivauswahl mag folgende Übersicht dienen.

Der Bildgröße 2,5 m x 3 m entsprechen:

Brennweite . . . . . mm	90	105	120	140	165	180
Entfernung . . . . . m	13	15	17	20	24	26

Der Bildgröße 3 m x 4 m entsprechen:

Brennweite . . . . . mm	90	105	120	140	165	180
Entfernung . . . . . m	17	20	23	27	32	35



CARL ZEISS  
JENA

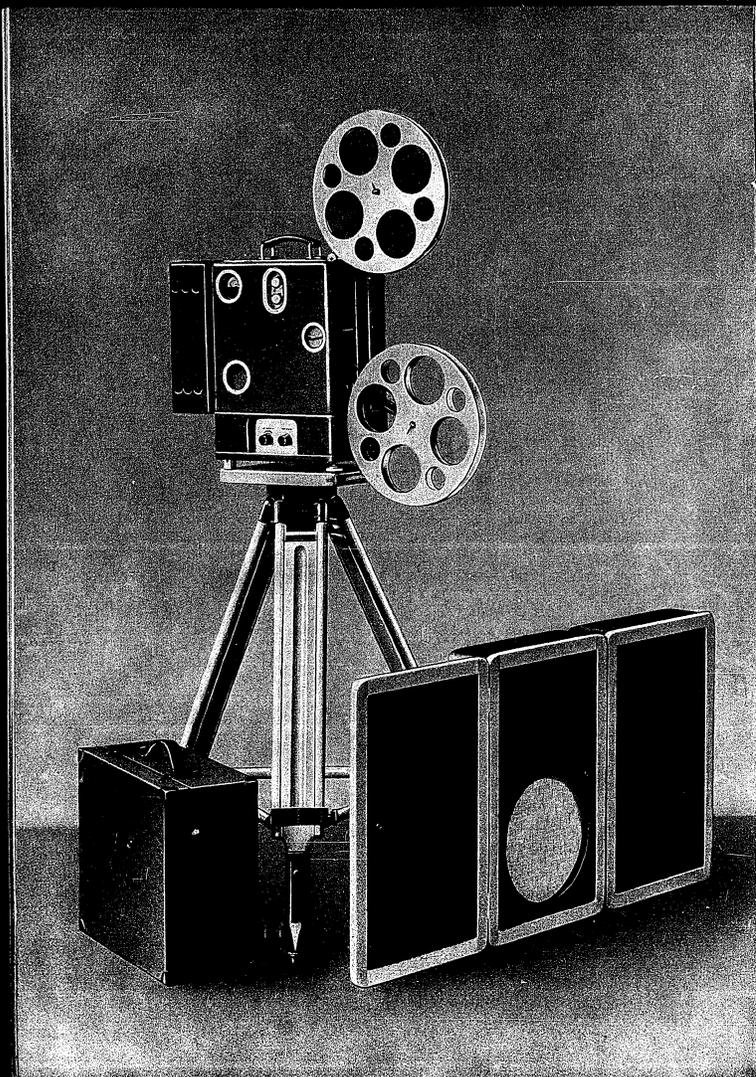
### Die Tonkinokoffer-Anlage TK 161502

Die ständig wachsende Bedeutung des 16-mm-Tonfilms hat uns veranlaßt, eine leistungsfähige Schmalfilmanlage zu entwickeln. Der TK 161502 wird in Verbindung mit dem elektro-akustischen Aggregaten des TK 35 (s. S. 6) angewendet. Er bildet eine ideale Ergänzung zur bereits vorhandenen Normalfilm-Kofferanlage dadurch, daß er die Bereicherung des Programms mit Kulturfilmen ermöglicht, die in Zukunft noch mehr als bisher dem Schmalfilm vorbehalten sein werden. Auch die Anwendung von zwei Projektoren als Doppelanlage ist möglich. Zur Projektion ist eine Lichtwurf Lampe 75 V 375 W oder 110 V 750 W anzuwenden. In Verbindung mit dem Schaltgerät SG 2 kann auch eine Lichtwurf Lampe von 100 V benutzt werden.

Die spielfertige Anlage besteht aus:  
Projektor, Regeltransformator, Verstärker, Lautsprecher, Zubehörkoffer  
oder als Doppelanlage aus:  
2 Projektoren, Schaltgerät (statt Regeltransformator), Verstärker, Lautsprecher, Zubehörkoffer

Einzelheiten über Regeltransformator bzw. Schaltgerät, Verstärker und Lautsprecher s. unter Normalfilmanlage TK 35 (S. 6).  
Hauptmerkmale des Projektors wie beim SK 16/50 (s. S. 13).  
Außerdem: Tonaggregat mit Photozelle, Schwingbahn und Tonlampe 6 V 30 W auf auswechselbarer Montageplatte, daher auch nachträglich im Stummfilmprojektor einzubauen.

Waren-Nr. 37243000



CARL ZEISS  
JENA

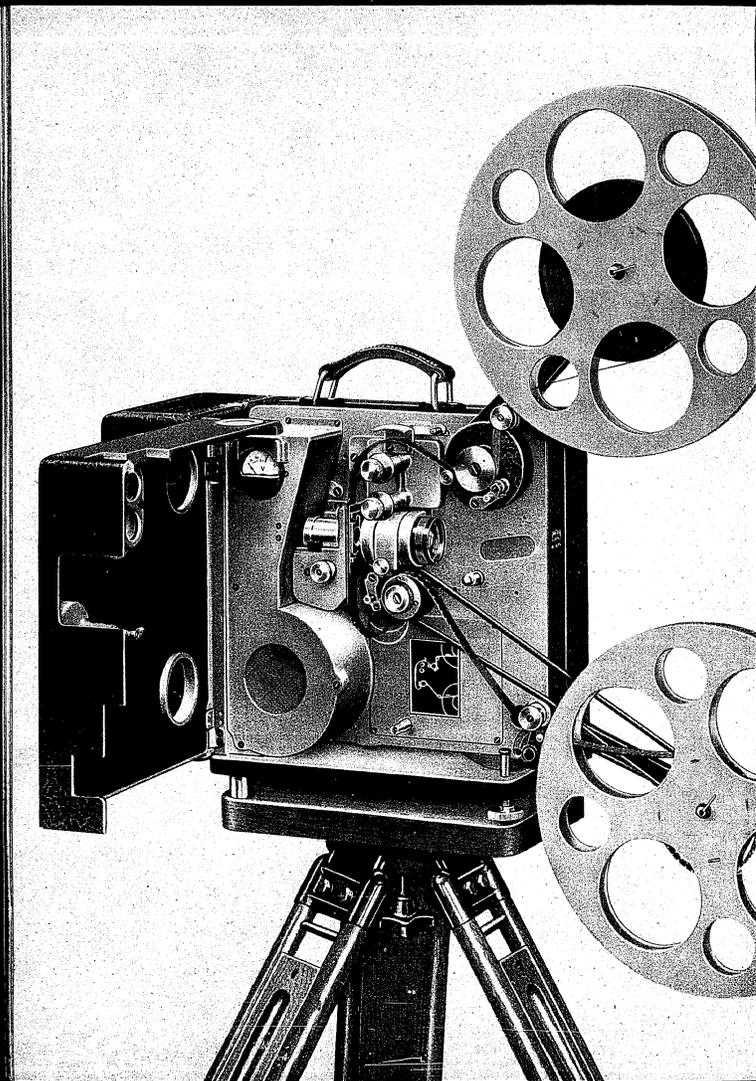
### Die Tonkinokoffer-Anlage TK 16/501 A

ist besonders für mittelgroße Räume bestimmt. In lichttechnischer und mechanischer Hinsicht entspricht der Projektor dem TK 16/502. Der Verstärker wurde getrennt in Vorstufe und 15-W-Endstufe. Daraus ergeben sich verschiedene Vorteile: Die Vorstufe ist unter dem Projektor montiert, ohne jedoch dessen Gewicht und Umfang wesentlich zu vergrößern, während die Endstufe im Lautsprecher raumsparend untergebracht ist. An Stelle des Lautsprechers mit eingebauter Endstufe kann auch ein vorhandener Rundfunkempfänger mit Schallplattenanschluß benutzt werden. Die Anlage läßt sich an Wechselstrom 110 bzw. 220 V unter Zwischenschaltung des mitgelieferten Widerstandes anschließen.

Die spielfertige Anlage besteht aus:  
Projektor mit angebautem Vorverstärker  
Lautsprecher mit eingebauter Endstufe  
Zubehörkoffer mit Widerstand, Umspuler usw.

Röhrenbestückung der Vorstufe: 2 Röhren EF 12 und 1 Röhre EZ 11  
Röhrenbestückung der Endstufe: 2 Röhren EL 12 und 1 Röhre AZ 12  
Tonabnahmeaggregat wie beim TK 16/502 (s. S. 9)  
Sonstige Einzelheiten wie beim SK 16/50 (s. S. 13)

Waren-Nr. 37 24 30 00



### Der Stummfilmkoffer SK 16/50

ist ein zuverlässiges Gerät für Unterricht und Werbung, leicht zu bedienen und einfach in der Wartung. Es können Objektive verschiedener Brennweiten angewendet werden. Das Gerät wird wie der TK 16/501 A über einen mitgelieferten Widerstand an das Wechselstromnetz angeschlossen. Da die Grundbauelemente bei allen Schmalfilmprojektoren gleich sind, kann der SK 16/50 ohne weiteres in ein Tongerät umgebaut werden.

**Technische Einzelheiten**, zugleich gültig für die Projektoren TK 16/501 A und 16/502: Auswechselbare Objektive, 40-W-Einphasen-Induktionsmotor mit kapazitiver Hilfsphase, Feinregulierung der Betriebsspannung durch eingebauten Regelwiderstand und Kontrolle am eingebauten Voltmeter, Justierung der Lampe bei geschlossenem Gehäuse durch Projektion der Wendelbilder mit einschaltbarer Hilfslinse, Kühlung durch Gebläse, Bildstrich- und Scharfeinstellung bei geschlossenem Gerät, einklappbare Spulenarme für Spulen bis 480 m, guter Staubschutz und größte Geräuschdämpfung durch geschlossenes Leichtmetall-Gußgehäuse, Veränderung der Bildfrequenz für Stumm- und Tonfilm durch Stufenscheibe, fest angebautes, jedoch leicht auswechselbares Lampengehäuse mit Klappdeckel (daher schnellster Lampenwechsel), Übergang von 220 auf 110 V und umgekehrt durch eine im Projektor angebrachte Umsteck-Schaltheiste (beim TK 16/502 Einstellung der Spannung am Schaltgerät oder Regeltransformator), weich einsetzende, zügig arbeitende Greiferschaltung (zweizahnig), die eine weitestgehende Filmschonung gewährleistet.

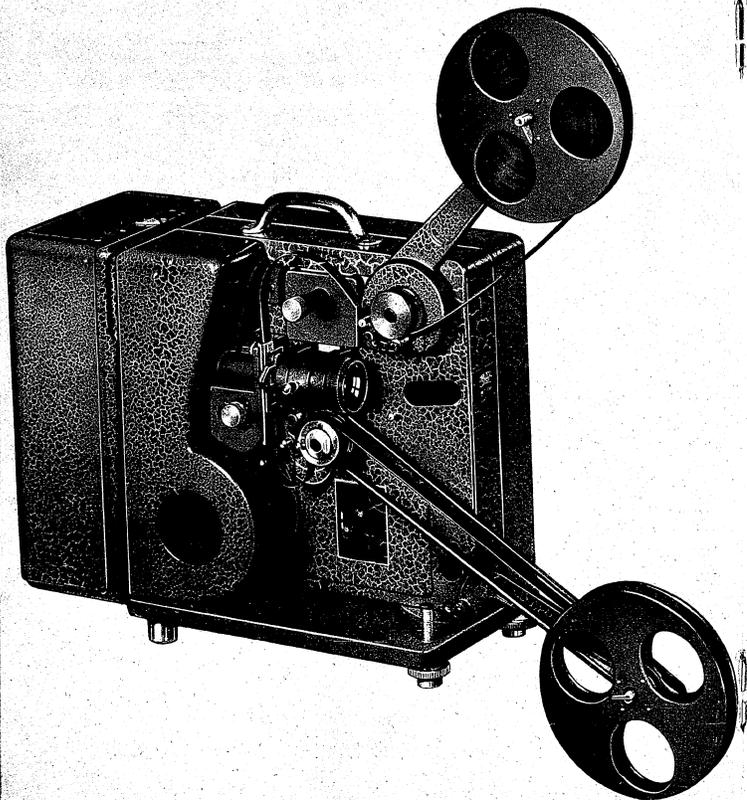
Gewöhnlich wird bei den Schmalfilmprojektoren eine Lichtwurf Lampe 75 V 375 W oder 110 V 750 W verwendet, es können jedoch auch Lampen anderer Lichtleistung benutzt werden. In diesem Fall ist zum SK 16/50 und zum TK 16/501 A ein anderer Vorschaltwiderstand erforderlich; beim TK 16/502 wird am Schaltgerät die entsprechende Lampenspannung eingeschaltet.

Objektive für Schmalfilmgeräte: Kipronar 1:1,4 mit den Brennweiten 35, 50 bzw. 70 mm oder Prokinar 1:1,4 mit den Brennweiten 35 und 50 mm.

Der Bildgröße 2,5 m x 3 m entsprechen:

Objektivbrennweite .....	mm	35	50	70
Projektionsentfernung .....	m	11	16	22

Waren-Nr. 37241200



### Der Amateur-Stummfilmprojektor AS 16

stellt eine Vereinfachung des Stummfilmkoffers SK 16/50 dar, die aber keineswegs auf Kosten der Leistungsfähigkeit geht, zumal er in seinem Aufbau diesem gänzlich entspricht. Wir haben damit für bescheidenere Ansprüche, vorwiegend für den großen Kreis der Schmalfilmmateure, ein vollwertiges Gerät geschaffen.

Da wir das Gerät für direkten Anschluß an Wechselstrom 220 V herstellen, konnten der Vor- und der Regelwiderstand sowie das Voltmeter eingespart werden. Die Bedienung ist äußerst einfach: Film einlegen, Gerät an das Netz anschließen und einschalten - die Filmvorführung kann beginnen.

Die wahlweise Einstellung der Bildfrequenz von 18 oder 24 Bildern je Sekunde wird durch eine Stufenscheibe erreicht, so daß sich Amateur- und umkopierte Normalfilme vorführen lassen. Das Lampenhaus ist aufklappbar, um einen einfachen und schnellen Lampenwechsel zu ermöglichen. Zur Lampenjustierung ist neben dem Schalter ein Drehknopf angebracht.

Waren-Nr. 37241200



### Der Kleinbildwerfer 100 W

zeichnet sich durch Einfachheit und hohe Leistung aus. Er dient zur Projektion von Glasbildern 5 x 5 und Bildbändern auf Film 35 mm. Glasbildschieber und Bildbandführung lassen sich wie beim Kleinbildwerfer 375 W gegeneinander austauschen. Die Bildbandführung ist drehbar und ermöglicht so den Übergang vom Hoch- zum Querformat.

Die Verwendung von 100-W-Lampen für 110 oder 220 V erlaubt direkten Netzanschluß.

Ein Zeiss-Triplet 1:3,5f = 100 mm gewährleistet beste Lichtausnutzung. Unerwünschte Erwärmung der Glasbilder wird durch ein Wärmeschutzfilter verhindert.

Der Projektor liefert, selbst bei farbigen Glasbildern und Projektionsentfernungen bis zu etwa 8 m, genügend helle und randscharfe Bilder, so daß er über den Hausgebrauch hinaus das gegebene Gerät für kleine Veranstaltungen ist.

Tabelle für Bildformat 24 x 36 und Objektivbrennweite 100 mm

Projektionsentfernung m	Bildgröße m
4	0,90 x 1,35
6	1,35 x 2,05
8	1,80 x 2,75
12	2,70 x 4,10

Waren-Nr. 372521 10



### Der Kleinbildwerfer 375 W

ist ein Höchstleistungsgerät für größere Projektionsentfernungen und eignet sich somit besonders für Unterricht und Vortrag. Er dient zur Projektion von Glasbildern 5 x 5 sowie von Bildbändern 24 x 36, 24 x 24 und 18 x 24. Bei letzterer muß jedoch der Glasbildschieber gegen eine Bildbandführung mit zwei abnehmbaren Spulen für Normalfilm 35 mm ausgetauscht werden.

Beleuchtung entweder mit Lichtwurf Lampe 220 V 250 W direkt vom Netz oder mit Lichtwurf Lampe 75 V 375 W über Vorschaltwiderstand

Normalobjektiv: Triplet 1:2,8 f = 100 mm

Bei größerer Projektionsentfernung: Triplet 1:2,8 f = 140 mm

Ausreichender Wärmeschutz ohne Geblöse durch Wärmeschutzfilter

Vorschalt-Prismensystem für Raumbildprojektion mit Spezialbildwand (zur Betrachtung erforderlich eine Polarisationsbrille)

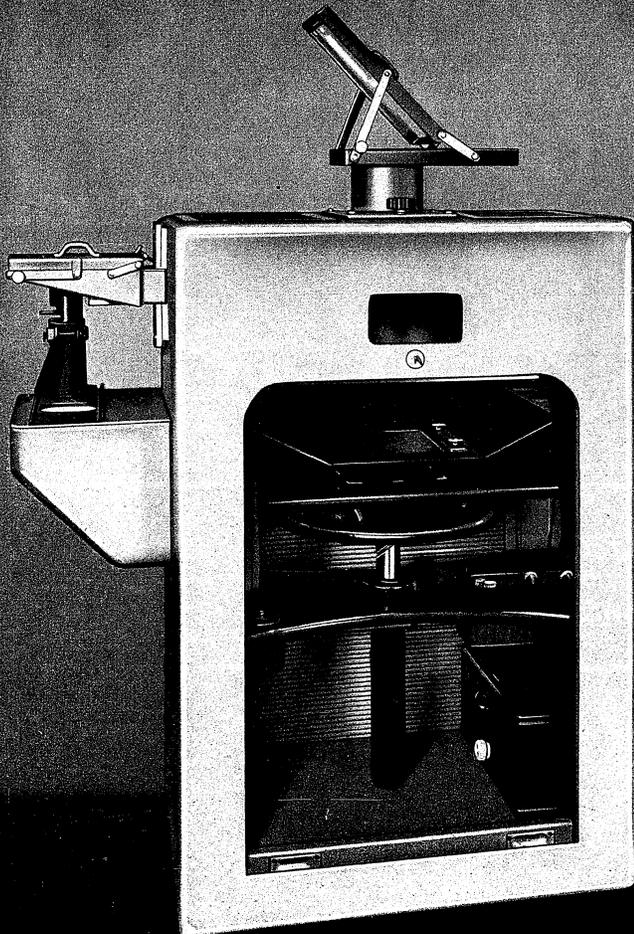
Höhenverstellung mit griffiger Rändelschraube

Leichte Justierung der Lichtwurf Lampe

Tabelle für Bildformat 24 x 36 und Objektivbrennweite 100 mm

Projektionsentfernung m	Bildgröße m
4	0,90 x 1,35
6	1,35 x 2,05
8	1,80 x 2,75
12	2,70 x 4,10

Waren-Nr. 37252130



### Das Hochleistungs-Epidiaskop

ist ein besonders lichtstarkes Gerät. Zwei Lampen 110 V 1000 W (Sockel E 40) mit großen, asphärischen Beleuchtungsspiegeln erlauben auch stark lichtabsorbierende Vorlagen. Das Gerät kann für die gebräuchlichsten Stromarten und -spannungen geliefert werden. Die Lampen lassen sich für besondere Beleuchtungseffekte bei plastischen Objekten einzeln schalten. Der erforderliche Wärmeschutz ist ohne Ventilator durch eingebaute Glasfilter erreicht.

Die Tischebene mißt 44 cm x 58 cm und wird mit Spindeltrieb gegen die 20 cm x 20 cm große Projektionsblende bewegt. Beim Bildwechsel kann die Beleuchtung grossell werden, um ein Blenden der Augen zu vermeiden.

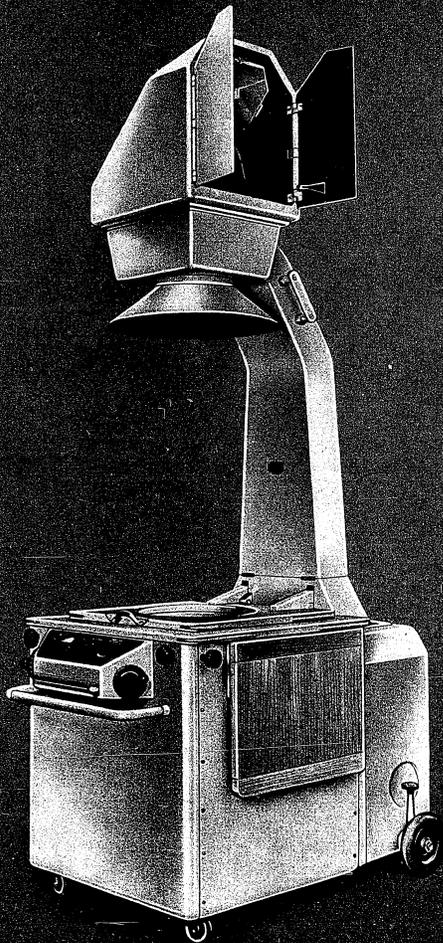
Die Einrichtung für Glasbilder 8,5 x 8,5, 8,5 x 10 und 9 x 12 ist fest mit dem Episkop verbunden, hat aber eine eigene Beleuchtungseinrichtung (Lichtwurf Lampe 110 V 500 W mit Sockel 486 a) und Optik. Außerdem wird ein besonderer Kleinbildansatz zur Projektion von Glasbildern 5 x 5 und Bildbändern auf Film 35 mm geliefert. Seine Schlittenführung ermöglicht, schnell von Glasbildern im Klein- auf solche im Großformat zu wechseln. Der Kleinbildansatz kann an bereits gelieferte Geräte nachträglich angebaut werden.

Die Brennweiten der Objektive verhalten sich so zueinander, daß bei gleicher Entfernung die verschiedenen Formate in gleicher Größe projiziert werden. Die Objektive sind nicht auswechselbar; deshalb bitten wir, die vorgesehene Projektionsentfernung gleich bei der Bestellung anzugeben.

#### Objektivbestückung

	Projektionsentfernung		
	4,5 bis 6,5 m	8 bis 11 m	13 bis 18 m
Episkop . . . . .	Epiotar 1:3,5f = 430 mm	Epiotar 1:5 f = 700 mm	Epiotar 1:5 f = 1000 mm
Diaskop . . . . .	Epiotar 1:4,5f = 210 mm	Epiotar 1:4,5f = 300 mm	Epiotar 1:4,5f = 500 mm
Kleinbildansatz .	Triplet 1:2,8f = 75 mm	Triotar 1:4 f = 135 mm	Tessar 1:4,5f = 210 mm

Waren-Nr. 37 25 33 00



## Das Röntgendiaskop

bietet Dozenten und Röntgenologen unbestreitbare Vorteile. Das projizierte Bild kann gleichzeitig einem großen Personenkreis demonstriert werden, so daß der Film geschont wird, und der Vortragsraum braucht nicht gänzlich verdunkelt zu werden. Besonders wertvoll ist die bequeme Handhabung, da alle zur Bedienung erforderlichen Handgriffe auf einem Schaltpult vereinigt sind. Von hier aus kann auch die Spiegelneigung geändert werden, um das Projektionsbild höher oder tiefer zu stellen. Objektiv und Spiegel sind mit einer verschließbaren Haube geschützt.

Mit dem Gerät kann man Röntgenfilme oder -platten aller Formate bis zur Größe 50 cm x 60 cm projizieren. Unter der Tischplatte ist eine verstellbare Blende eingebaut, die sich auf alle Zwischengrößen einstellen läßt. Zur Projektion nasser Filme oder Platten wird eine Wasserküvette benutzt. Außerdem liefern wir zum Gerät noch eine Schreibplatte aus Glas, auf die mit Fettstift geschrieben oder gezeichnet werden kann.

Die Lichtwurf Lampe 1000 W leuchtet ein Sehtfeld bis 400 mm Durchmesser voll aus. Die Lampe bedarf keinerlei Wartung. Sie muß über einen eingebauten Transformator an das Netz (Wechselstrom 220 V) angeschlossen werden. Ein Relais mit Regelschalter verhindert Überlastung beim Einschalten. Um ein Blenden zu vermeiden, kann beim Bildwechsel mit einem Hell-Dunkel-Schalter abgeblendet werden. Als Projektionsobjektiv dient ein Epiotar 1:5 f = 1000 mm. Die Scharfeinstellung läßt sich etwa von 4,6 bis 9,5 m vornehmen.

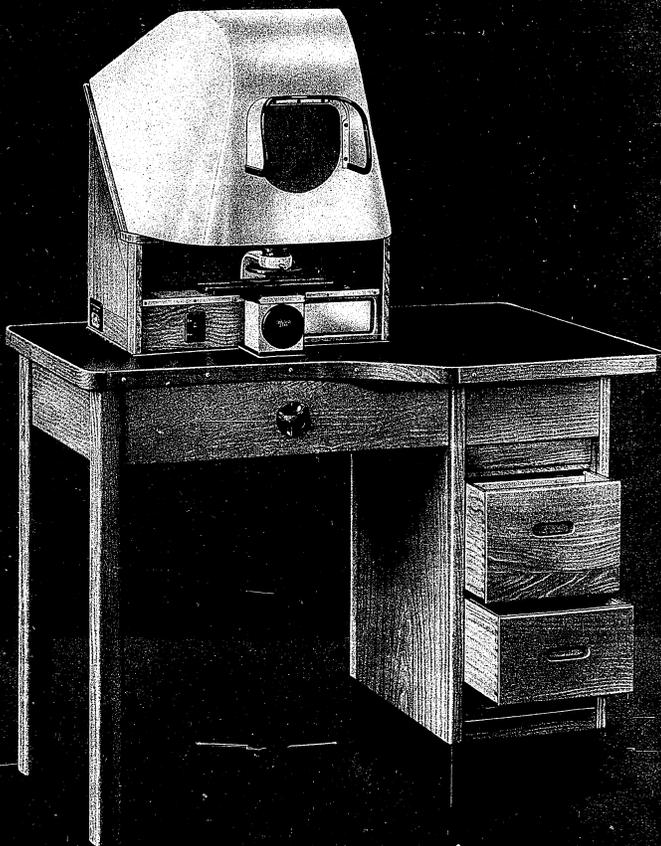
Das ganze Gerät ist auf Rollen fahrbar.

Abmessungen in m: 1,5 x 0,94 x 2,84

### Bildgrößentabelle

Projektionsabstand (Gerätemitte bis Bildwand) m	Bilddurchmesser m	Vergrößerung
etwa 4,6	1,6	4 x
etwa 9,5	3,6	9 x

Waren-Nr. 372528 00



### Das DOKUMATOR-Lesegerät

dient in erster Linie zur Auswertung der mit dem DOKUMATOR-Aufnahmegerät hergestellten Filmstreifen. Aber auch Planfilme 9 x 12 und Glasbilder 5 x 5 können eingelegt werden. Die Projektionsfläche ist 300 mm x 400 mm groß. Durch vollkommene Abschirmung erhält man auch in hellen Räumen ein kontrastreiches Projektionsbild von gleichmäßiger Helligkeit.

Für DOKUMATOR-Filmstreifen ist eine besondere Filmführung vorgesehen. Sie kann leicht gegen die Filmführung mit Spulen für 30 m unzerschnittenen Normalfilm 35 mm, den Planfilmschieber 9 x 12 oder die Glasbildeinrichtung 5 x 5 ausgetauscht werden.

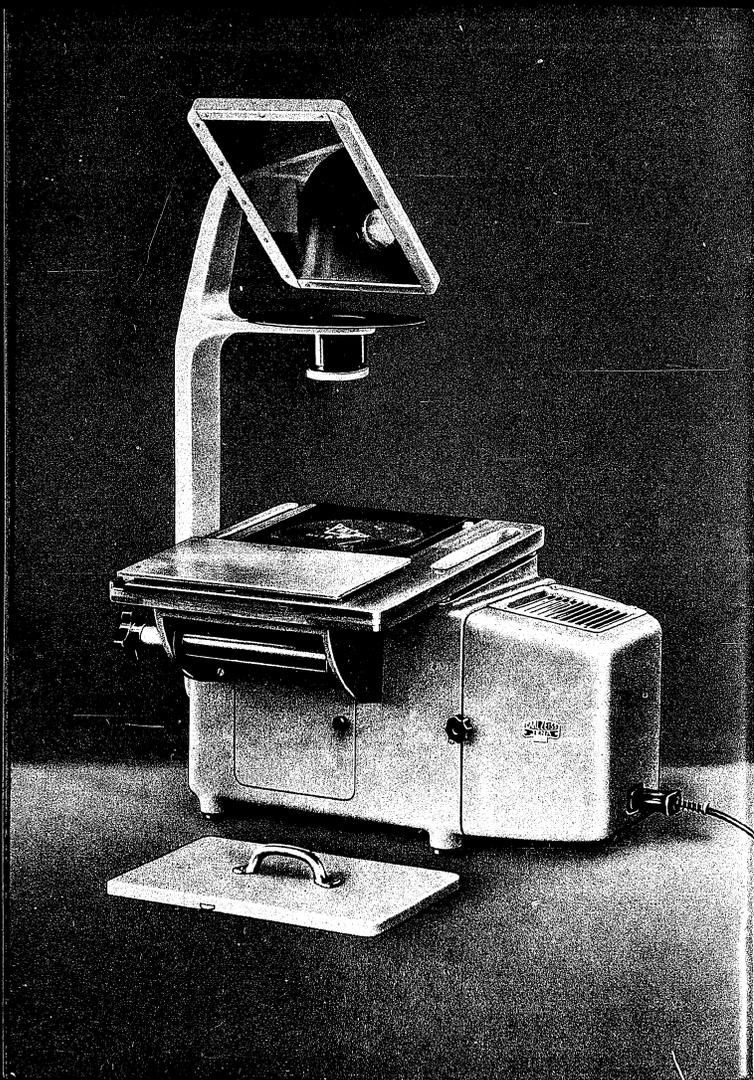
Zur Auswertung der Aufnahmen im Format 18 x 24 wird mit einem Dokumar 1:2,8  $f = 35$  mm eine 17fache Vergrößerung erzielt. Beim Format 24 x 36 arbeitet man mit einem Tessar 1:2,8  $f = 50$  mm, das 10,5fach vergrößert. Die Objektive sind leicht auswechselbar.

Auf Wunsch liefern wir einen Projektionsspiegel, mit dessen Hilfe das Lesegerät als Projektor benutzt werden kann.

Zur Ausleuchtung des Filmes dient eine Lichtwurf Lampe 12 V 50 W.

Geben Sie bitte bei Bestellung Netzspannung und Stromart an.

Waren-Nr. 37254100



### Der Schreibprojektor „Belsazar“

Die Abneigung vieler Vortragender gegen die Wandtafel erklärt sich aus der unbequemen Schreibweise und dem unvermeidlichen Verschmutzen der Hände und der Kleidung beim Gebrauch von Kreide, Schwamm und Lappen. Die Folge davon ist die Beschränkung auf ein Mindestmaß an schriftlichen Erläuterungen – sehr zum Nachteil der Zuhörer.

Der „Belsazar“ vermeidet alle diese Mißstände und bietet viele Möglichkeiten, den mündlichen Vortrag durch Skizzen u. dgl. zu veranschaulichen. In gewohnter Weise schreibt und zeichnet der Vortragende mit Fettstift oder Tusche auf ein durchsichtiges Schreibband aus Cellit, das von zwei Rollen über eine pultförmige Schreibfläche geführt wird. Diese wird von einer Lichtwurlampe durchleuchtet und durch ein Objektiv über einen geneigten Spiegel an die Wand hinter dem Vortragenden projiziert, der seine Stellung zu den Zuhörern während des Schreibens nicht zu ändern braucht. Natürlich kann man das Band bereits vor dem Vortrag beschriften, wenn es gilt, Zeit zu sparen oder besonders sorgfältig zu verfahren. An Stelle des Bandes lassen sich auch Tafeln aus Mattglas verwenden. Außer Schrift und Zeichnungen können mit dem Gerät Glasbilder, Röntgenaufnahmen u. dgl. projiziert werden.

Waren-Nr. 37 25 27 00

# ZEISS

## FERTIGUNGSPROGRAMM

Mikroskope  
Mikrophotographische Geräte  
Mikroprojektionsgerät  
Lumineszenzeinrichtung  
Zusatzgeräte für Mikroskopie  
Elektronenmikroskop

Kalposkope  
Operationsmikroskop  
Beleuchtungseinrichtungen für Operationssäle  
Mundleuchte  
Ohrlupe

Geräte zur Untersuchung der Augen  
Geräte zur Bestimmung und Prüfung von Brillen  
Lupen

Refraktometer  
Laboratoriums-Interferometer  
Handspektroskop  
Spiegelmonochromator  
UV-Spektrograph Q 24  
Lichtelektrische Photometer  
Pulfrich-Photometer  
Polarimeter  
Konimeter  
Abbe-Komparator  
Skalengalvanometer  
Schleifengalvanometer  
Elektrometer  
Schlierengerät

Mechanische Geräte für Längen- und  
Gewindemessungen  
Zahnradprüfgeräte  
Optisch-mechanische Geräte für Längen-,  
Gewinde- und Profilmessungen  
Geräte für Winkel-, Teilungs- und  
Fluchtungsprüfungen  
Profilprojektoren  
Interferenzkomparator  
Endmaße  
Nivelliere  
Theodolite  
Reduktions-Tachymeter  
Zusatzrichtungen

Phototheodolit  
Stereokomparator  
Spiegelstereoskop  
Photozellen  
Photoelemente  
Sekundärelektronen-Vervielfacher  
Optische Teile aus synthetischen Kristallen  
Schwingquarze  
Ultraschallgeräte

Photographische Objektive  
Kino-Aufnahme- und -Projektionsobjektive  
Reproduktionsoptik  
Prismenvorsätze für Stereoaufnahmen  
Tonkinokoffer-Anlagen 35 mm und 16 mm  
Stummfilmkoffer 16 mm  
Epidiaskope  
Kleinbildwerfer  
Röntgendiaskop  
Röntgenshirmbildkameras  
Aufnahme- und Lesegeräte für Dokumentation  
Schreibprojektor

Feldstecher  
Theatergläser  
Zielfernrohre

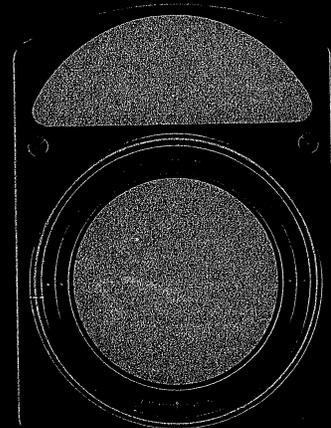
Refraktoren  
Astrographen  
Spiegelleleskope  
Schußfernrohre  
Auslichtfernrohre  
Kuppeln  
Spektrographen  
Passagegerät  
Großplanetarium  
Kleinplanetarium

Punktal-, Uro-Punktal- u. Umbral-Brillengläser  
Katalgläser  
Zweistärkengläser  
Haftgläser  
Fernrohrbrillen  
Lupenbrillen

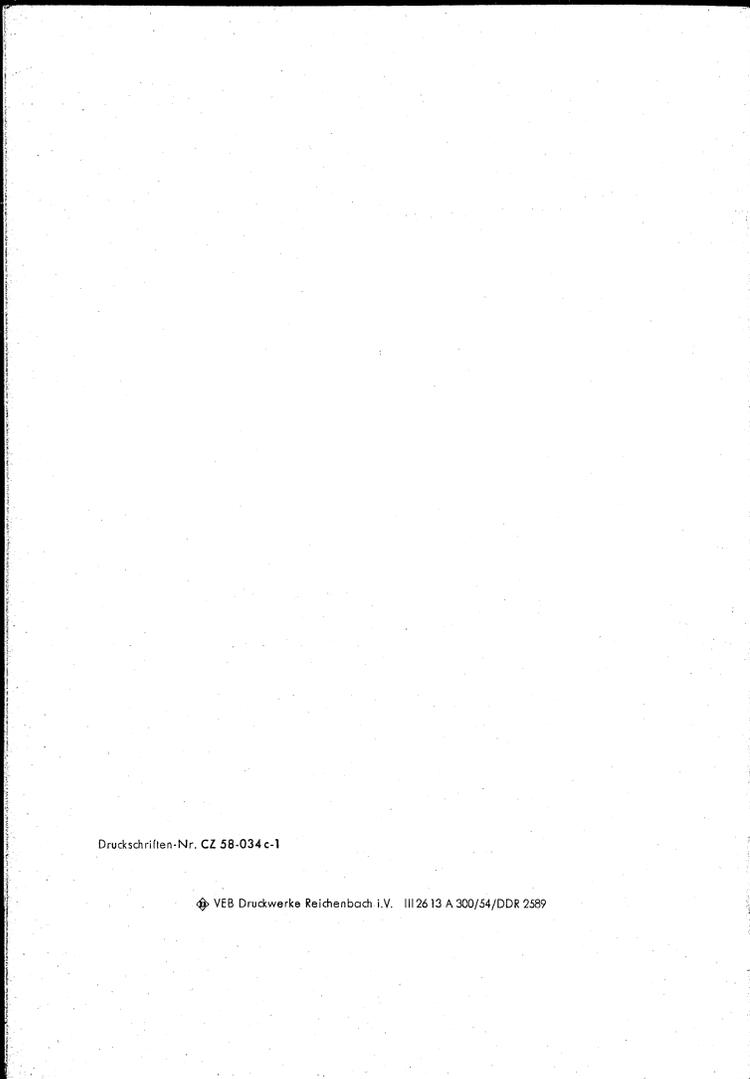
Druckschriften stellen wir gern zur Verfügung

# ZEISS

# REDTA 002

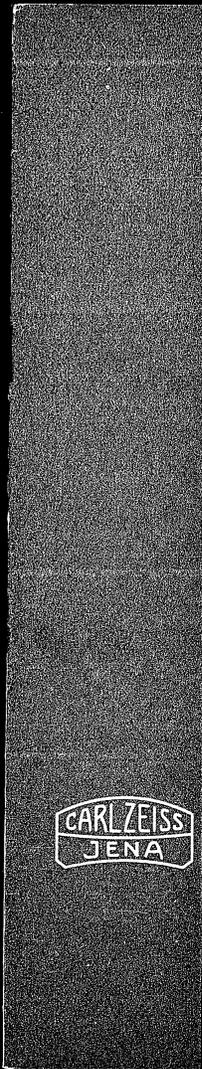


CARL ZEISS  
JENA



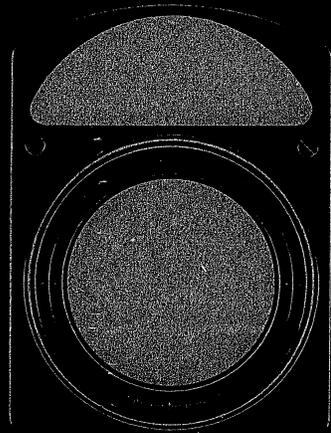
Druckschriften-Nr. CZ 58-034 c-1

VEB Druckwerke Reichenbach i.V. III/26 13 A 300/54/DDR 2589



CARL ZEISS  
JENA

ZEISS  
REDTA 002



Bitte klappen Sie die hintere Umschlagseite nach außen, Sie finden dort eine Gesamtaufnahme des Redta 002!

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon, soweit vorhanden, gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ist nur mit unserer Zustimmung gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C A R L Z E I S S J E N A

Abteilung für Vermessungsgeräte

Drehwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 3541

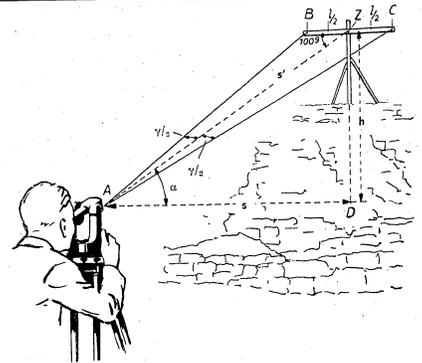


Bild 1  
Schematische Darstellung der mathematischen Beziehungen bei der optischen Entfernungsmessung mit dem Redta

100211/b

## Das Reduktions-Tachymeter

### REDTA 002

ist ein Universalinstrument für Präzisionstachymetrie, Polygonierung, Detailaufnahme nach Polarkoordinaten und Kleintriangulation. Es ist mit einem selbstreduzierenden Doppelbild-Entfernungsmesser, System Zeiss-Bosshardt, ausgestattet, mit dem die horizontale Entfernung zwischen Instrumenten- und Latzenstandpunkt gemessen wird.

Die mittleren Fehler betragen

für eine in zwei Fernrohrlagen gemessene Richtung  $\dots \pm 15''$  bzw.  $\pm 5''$   
für eine im Hin- und Rückblick gemessene Entfernung von  $100 \text{ m} \pm 2 \text{ cm}$

### Theoretische Grundlagen der optischen Entfernungsmessung

Zur optischen Entfernungsmessung mit dem Redta 002 dient ein schmales Bestimmungsdreieck ABC, in dem der parallaktische Winkel  $\gamma$  durch das Instrument gegeben ist (Bild 1). Er ist für gleichbleibende Höhenwinkel  $\alpha$  konstant, im übrigen wird er jedoch gemäß dem Reduktionswert der verschiedenen Höhenwinkel automatisch geändert. Er bestimmt die Größe der

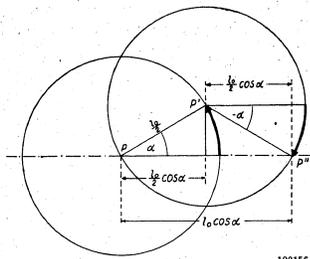


Bild 2  
Vektorielle Addition bei gegengleicher  
Verdrehung gleicher Einzelkeile

100156

ihm gegenüberliegenden horizontalen Basis  $l$  als ein Maß für die horizontale Entfernung  $s$ .

Die schiefe Entfernung  $s'$  vom Scheitel  $A$  des parallaktischen Winkels  $\gamma$  bis zum Lattenzielpunkt  $Z$  ergibt sich aus dem rechtwinkligen Dreieck  $ABZ$ , die horizontale Entfernung  $s$  aus dem Dreieck  $ADZ$ .

Es ist

$$s' = \frac{l}{2} \operatorname{ctg} \frac{\gamma}{2} \quad (1)$$

und  $s = s' \cos \alpha \quad (2)$

Dabei bedeutet  $\alpha$  den Höhenwinkel.

Wegen der Kleinheit von  $\gamma$  kann man setzen:

$$\frac{l}{2} \operatorname{ctg} \frac{\gamma}{2} \approx \frac{l}{\gamma} \quad (3)$$

Damit wird, (1) in (2) eingesetzt:

$$s = \frac{l}{\gamma} \cos \alpha \quad (4)$$

Der parallaktische Winkel  $\gamma$  wird durch den geraden und den gebrochenen Zielstrahl im Doppelbild-Entfernungsmesser dargestellt, der die Ablenkung des zweiten durch zwei Glaskeile bewirkt. Die größte Ablenkung durch beide Keile beträgt  $\gamma_0 = 34'22,6''$ . Diese Winkelgröße entspricht der Konstante

$$\frac{1}{\gamma_0} = 100.$$



Der gerade Zielstrahl (Zielachse) durchstößt eine zu ihm senkrechte, durch die Latte gehende Ebene im Punkt  $P$  (Bild 2).

Man kann sich die Ablenkung des gebrochenen Zielstrahls und die Änderung der Ablenkung wie folgt vorstellen: Wird zunächst nur ein Keil mit der Ablenkung  $\frac{\gamma_0}{2}$  vor das Fernrohr gesetzt, so wird  $P$  um  $\frac{l_0}{2}$ , z. B. nach  $P'$ , verschoben.  $P'$  beschreibt bei Drehung des Keiles um die optische Achse einen Kreis. Die Verschiebung  $PP' = \frac{l_0}{2}$  kann in eine horizontale Komponente  $\frac{l_0}{2} \cdot \cos \alpha$  und eine vertikale  $\frac{l_0}{2} \cdot \sin \alpha$  zerlegt werden. Hierbei bedeute  $\alpha$  die Drehung des Keiles aus der Nulllage, in der die ganze Verschiebung  $PP' = \frac{l_0}{2}$  horizontal erfolgen würde. Bringt man zusätzlich den zweiten Keil vor den ersten und dreht ihn aus der Nulllage um den gleichen Betrag, jedoch im entgegengesetzten Sinn, so verdoppelt sich die horizontale Komponente der Verschiebung, während die vertikale verschwindet. Die resultierende Verschiebung durch das so angeordnete Drehkeilpaar erfolgt also nur in der Horizontalen bis  $P''$ . Sie ergibt sich zu:

$$PP'' = l = l_0 \cdot \cos \alpha \quad (5)$$

Dieser Reduktion der Gesamtverschiebung  $l_0$  entspricht die Reduktion der Gesamtablenkung  $\gamma_0$ , da wegen der Vereinfachung in (3)

$$\widehat{\gamma} : \widehat{\gamma}_0 = l : l_0 \quad (6)$$

ist. Es ist also auch

$$\widehat{\gamma} = \widehat{\gamma}_0 \cdot \cos \alpha \quad (7)$$

Damit wird nach (4)

$$s = \frac{l}{\gamma_0} = 100 \cdot l \quad (8)$$

Im Redta 002 ist die Drehung  $\alpha$  der Keile dem oben eingeführten Höhenwinkel  $\alpha$  des Fernrohrs gleich, so daß also die horizontale Entfernung vom Scheitel  $A$  des parallaktischen Winkels  $\gamma$  bis zur Lattenenebene nach (8) gleich dem hundertfachen Betrag des durch  $\gamma$  abgeschnittenen Lattenstückes ist.

Das Drehkeilpaar bedeckt nur die untere Hälfte des Fernrohrobjektivs. In der oberen Sehfeldhälfte erblickt man ein aufrechtes, nicht abgelenktes Halb-bild des Zielobjektes. Die zugehörige, durch die Keile abgelenkte untere Bildhälfte erscheint durch einen geraden Schnitt scharf vom oberen Halb-bild getrennt in der unteren Sehfeldhälfte. Wird dieser Schnitt auf die Mitte der Latte eingestellt, dann kann an der Hauptteilung (obere Lattenhälfte) die scheinbare Verschiebung des Nonius (untere Lattenhälfte) abgelesen



werden. Durch Schwenken einer Planplatte — rhombisches Prisma — (Bild 3) um eine zur Ebene des parallaktischen Winkels senkrechte Achse werden die Strahlen der oberen Bildhälfte parallel verschoben und damit die Koizidenz je eines Striches der Haupt- und der Noniusteilung herbeigeführt. Die Größe der parallelen Verschiebung wird an einer Trommel ab-

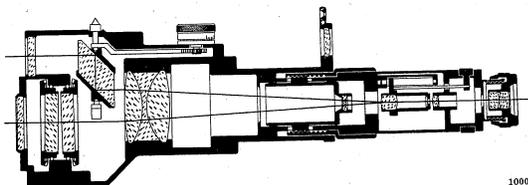


Bild 3. Schnitt durch das Redta-Fernrohr und Strahlengang

100099

gelesen und als Zentimeter der abgelesenen Entfernung hinzugefügt (Millimeter-Schätzung). Der Abstand des Scheitels A (Bild 1) des parallaktischen Winkels von der Stehachse des Instrumentes und der Abstand der Teilungsfläche der horizontalen Latte von der Vertikalebene durch den Zielpunkt sind mit entsprechender Versetzung der Teilung der Mikrometertrommel und der Nonien der Latte berücksichtigt.

Wie bei dem früheren Redta ist auch beim Redta 002 die Zwischenabbildung der beiden Halbbilder mit optischer Zusammenlegung der beiden Austrittspupillen nach A. König wieder angewendet worden. Diese Bauweise, die zwar ein etwas längeres Fernrohr bedingt, vermeidet Meßfehler infolge Unsymmetrien im Bau des Auges nahezu vollständig und die Nachteile der Schlüssellochbeobachtung überhaupt.

### Höhenmessung

Das Redta 002 besitzt eine Tangensteilung wie bisher, mit welcher der Höhenunterschied nach

$$h = s \operatorname{tg} \alpha \quad (9)$$

in einfacher Weise berechnet wird. Im Feld sind also lediglich die Entfernung zu messen und der Tangens des Höhenwinkels abzulesen. Dieses Verfahren

6



hat sich in der Praxis außerordentlich bewährt, da die Ablesung mühelos und schnell möglich ist und kaum eine nennenswerte Beanspruchung des Beobachters erfordert.

### Wesentliche Merkmale des Redta 002

- Direkte Ablesung der Horizontalentfernung
- Einwandfreie, klare Trennbilder durch verbesserte und vergütete Optik (Zeiss-T-Optik)
- Weitgehende Unempfindlichkeit gegen äußere Fehlereinflüsse sowie Ausschaltung persönlicher Beobachtungsfehler
- Ablesung von Horizontal- und Vertikalkreis sowie Tangensteilung in einem unmittelbar neben dem Fernrohrokular liegenden Skalenmikroskop
- Helle Ausleuchtung des Sehfeldes im Ableseokular mit einem dreh- und kippbaren Spiegel
- In die Fernrohrstütze geschützt eingebaute Höhenindexlibelle mit Koizidenzeinstellung
- Zweckmäßige und handliche Anordnung aller zu bedienenden Teile
- Steckhülsenverbindung für Zwangszentrierung
- Formschöner Aufbau und große Justierhaltigkeit
- 50 bis 70% Ersparnis an Feldarbeitszeit bei Polygonierungen und 20 bis 50% bei Detailaufnahmen gegenüber den bisherigen Methoden mit Bandmaß und Winkelprisma

### Aufbau

#### Fernrohr

Bei unserer Neukonstruktion des Redta wurde besonderes Augenmerk auf die Verbesserung der Fernrohr-optik gelegt.

Es ist bekannt, daß die gebräuchlichen Fernrohre in geodätischen Instrumenten einen merklichen Nachteil, nämlich einen verhältnismäßig großen Farbstreufehler, das sogenannte sekundäre Spektrum, aufweisen. Der Fehler wirkt sich in einem blauen Schleier über dem ganzen Bild und schwachen, hellgrünen Säumen an den scharfen Konturen des Bildes aus. Er tritt um so stärker in Erscheinung, je größer das Öffnungsverhältnis des Objektivs und je höher die Vergrößerung ist, d. h. je kürzer bei gleicher optischer Leistung das Fernrohr gebaut ist.

Wir waren immer bestrebt, diesen Fehler in erträglichen Grenzen zu halten. Jetzt ist es uns aber gelungen, einen neuen Objektivtyp zu errechnen, bei dem sich das sekundäre Spektrum so weit einschränken läßt, daß es die Beobachtung nicht mehr stört. An Stelle des bisherigen blaustichigen Bildes erscheinen tiefschwarze Konturen mit ausgeprägtem Schwarzweißkontrast.

7



In Bild 4 ist die Farbkorrektion des Objektivs am Redta 002 der des früheren Redta-Objektivs gegenübergerstellt.

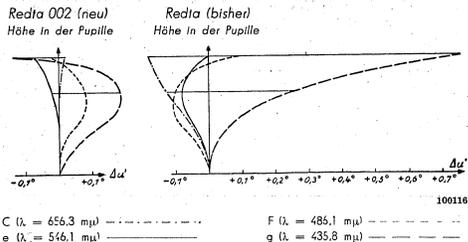


Bild 4. Farbkorrektion beim Redta

Das Fernrohr ergibt bei 42 mm Objektivöffnung eine 25fache Vergrößerung. Es kann über das Objektiv durchgeschlagen werden. Zum Grobzielen dient ein Lochvisier.

Die Lichtdurchlässigkeit des Fernrohrs wird durch den reflexmindernden Belag der Optik (Zeiss-T-Optik) um etwa 40% gesteigert, so daß die aufrechten Bilder auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen hell und kontrastreich erscheinen.

**Strichkreuz**

Für die Streckenmessung mit festen Distanzstrichen an vertikaler oder horizontaler Latte beim Bestimmen von Punkten untergeordneter Genauigkeit hat das Strichkreuz je zwei horizontale und vertikale Striche mit der Konstante 100. Zu beachten ist, daß beim Auswerten solcher Entfernungsmessungen eine Additionskonstante von  $-0,3 \text{ m}$  berücksichtigt werden muß.

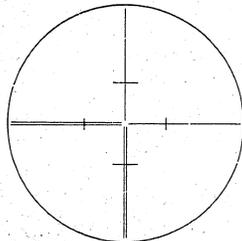


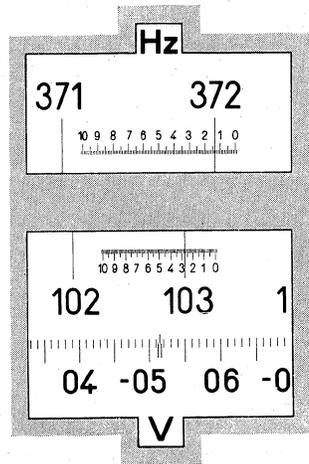
Bild 5. Strichkreuz



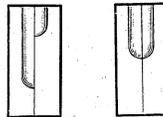
**Teilkreise**

Im Skalenmikroskop werden die Grade und Minuten abgelesen und Bruchteile der Minuten geschätzt. Da der jeweils in der Minutenskale stehende Strich der Kreisteilung als Index benutzt wird, sind Irrtümer beim Ablesen nahezu ausgeschlossen. Infolge der hohen Präzision der Teilkreise und des Achsensystems genügt es, daß nur an einer Kreisstelle abgelesen wird.

Bild 6  
 Sehfeld im Ableseokular  
 bei 400 $\times$ -Teilung (etwa  $\frac{1}{2}$   
 der scheinbaren Größe)  
 Horizontalkreisanzzeige: 372, 136 $^{\circ}$   
 Vertikalkreisanzzeige: 103, 273 $^{\circ}$   
 Tangens:  $-0,0515$



10127



100162                      100163  
 nicht einspielend      einspielend  
 Bild 7. Blase im Sehfeld der Lupe

**Libellen**

Höhenindex-, Quer- und Dosenlibelle können in beiden Fernrohrlagen vom Fernrohr okular aus bequem beobachtet werden. Die Höhenindexlibelle wurde bei der Neukonstruktion in die Fernrohrstütze eingebaut. Dadurch erhielt sie nicht nur einen Schutz gegen Sonneneinstrahlung und Bruchgefahr, sondern sie wurde auch nahezu unempfindlich in bezug auf die Justierhaltigkeit. Ein Nachjustieren wird nur noch in Ausnahmefällen nötig sein.



### Beleuchtung

Beide Kreise werden mit Hilfe eines kipp- und drehbaren Spiegels durch ein Fenster in der einen Fernrohrstütze beleuchtet. Bei Dunkelheit wird die mitgelieferte Taschenleuchte mit Halter angesetzt, die die Höhenindexlibelle und über dem Spiegel die Ablesestellen der Kreise erhellt.

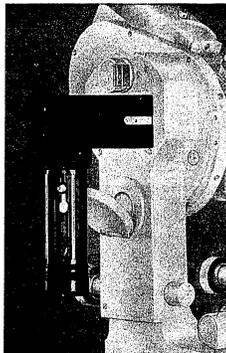


Bild 8. Beleuchtungseinrichtung 100189/b (Taschenleuchte mit Halter)

### Horizontalkreisklemme

Mit dieser neuen Klemme ist eine mechanische Richtungsübertragung beim Polygonieren und die Repetitionsmessung der Horizontalwinkel möglich.

### Verpackung

Ein staubdichter, verschließbarer Hartholzbehälter mit Schutzecken und Handgriff dient zum Aufbewahren sowohl des Instrumentes als auch des kleinen Zubehörs. Außerdem können darin auch Zusatzeinrichtungen, wie Steilsichtprismen und Farbgläser, untergebracht werden. Der Behälter ist mit Tragriemen zum Transport auf dem Rücken versehen.

### Stativ

Zum Aufstellen des Redta 002 dient das Stativ 3 v mit verschiebbaren Beinen, das trotz seines mäßigen Gewichtes standfest ist. Die 63 mm große Öffnung in der Kopfplatte ermöglicht ein müheloses Zentrieren. Die Anzugschraube ist unverlierbar am Stativ angebracht.

10



### Zusatzeinrichtungen

#### Zentrierstock

Auch bei üppiger Bodenbewachung und heftigem Wind wird mit dem Zentrierstock, unabhängig von der Horizontierung des Redta, ein Zentrierfehler von  $\pm 1$  mm nicht überschritten. An der Zentimeterteilung des ausziehbaren Rohres wird die Höhe der Kopfplatte des Stativs abgelesen. Zum Transport ist eine besondere Haltevorrichtung am Stativ angebracht.

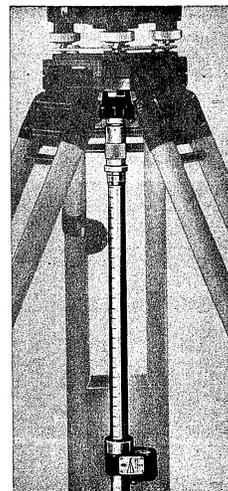


Bild 9. Zentrierstock 100110

#### Optisches Lot

Das optische Lot II wird nach Herausheben des Instrumentes in die Steckhülse des Dreifußes eingesetzt. Es kann damit über Fußpunkten und nach Betätigen eines Umschaltknopfes unter Firstpunkten zentriert werden.

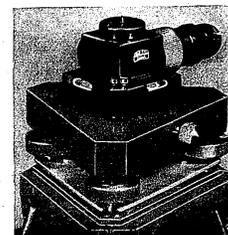


Bild 10. Optisches Lot II 100222/b

#### Nivellierlibelle

Auf Bestellung kann eine 30"-Nivellierlibelle fest am Fernrohr angebracht werden. Sie läßt sich jedoch auch nachträglich vom Benutzer selbst anschrauben.

#### Farbglas für Fernrohokular

neutral als Sonnenblendschutz

11



### Latten und ihre Aufstellvorrichtungen

Die Latten sind 2,09 m lang und tragen auf Stahlblech eine 2-cm-Teilung, zwei Nonien und Basisendmarken in einem Abstand von 2 m. Am inneren Nonius werden Entfernungen bis etwa 130 m abgelesen. Bei Benutzung des äußeren Nonius werden jeweils 50 m addiert, so daß sich mit ihm Entfernungen bis etwa 180 m ablesen lassen.

Man befestigt die Latten entweder an den 2,10 m langen Großen Gestellen (durch Aufsatzstücke auf 2,60 m zu verlängern) oder an kurzen Standrohren, deren Steckzapfen in die Öffnung unserer Dreifüße eingesetzt werden (Zwangszentrierung). Die Latte ist in den Querlattenträger einzulegen, der am Großen Gestell oder am Standrohr der Höhe nach verschoben werden kann. Am Querlattenträger ist ein Lattenrichtgerät angebracht, mit dem die Latte normal zur Ziellinie des Redta-Fernrohrs ausgerichtet wird.

Für beide Aufstellmöglichkeiten (kurzes Standrohr mit Zwangszentrierung oder Großes Gestell) haben wir nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten je eine Ausrüstung zusammengestellt.

#### 1. Große Redtaausrüstung für Zwangszentrierung

bestehend aus:

- |                                 |                                     |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| 2 Standrohren mit Lattenträgern | 1 Transportkasten für 2 Redtalatten |
| 3 Dreifüße 60 mm                | mit Platz für Zentrierstock und     |
| 3 Schnurloten                   | Sonnenschirm                        |
| 1 Holzbehälter für obige Teile  | 3 Stativen 3 v. mit Anzugschraube   |
| 2 Redtalatten                   | AS 2                                |

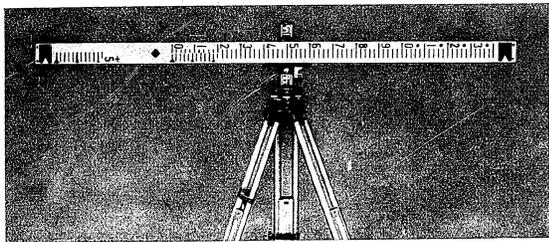


Bild 11. Aufstellung der Redtallatte (Große Redtaausrüstung)

100223/0



#### 2. Kleine Redtaausrüstung

bestehend aus:

- 2 Großen Gestellen für Querlatten (mit Verlängerungsstücken)
- 2 Redtalatten
- 1 Transportkasten für obige Teile mit Platz für Zentrierstock und Sonnenschirm

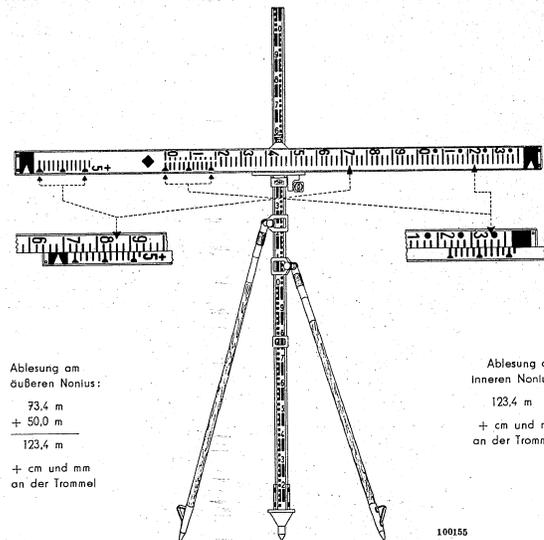


Bild 12. Aufstellung der Redtallatte (Kleine Redtaausrüstung)

100155



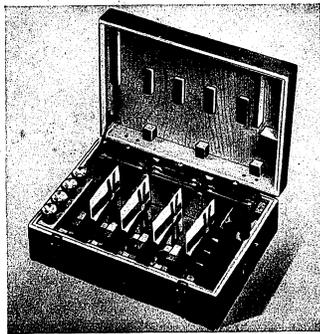
### Tafelsignal und Tafelsignalausrüstung

Für das Polygonieren können wir Ziel-  
tafeln liefern, entweder als Tafelsignal, be-  
stehend aus:

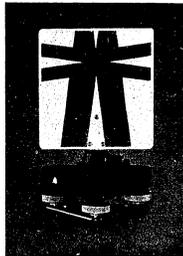
- 1 Zieltafel mit Steckzapfen
- 1 Taschenleuchte mit Reserve-Zwerglampe  
2,5 V 0,2 A für Zieltafelbeleuchtung
- 1 Dreifuß 60 mm
- 1 Schnurlot
- 1 Holzbehälter für obige Teile

oder als Tafelsignalausrüstung,  
bestehend aus:

- 4 Zieltafeln mit Steckzapfen
- 4 Taschenleuchten mit Reserve-Zwerg-  
lampen für Zieltafelbeleuchtung
- 3 Dreifußen 60 mm
- 3 Schnurloten
- 4 Haltern für Zieltafeln (am Stativ zu be-  
festigen)
- 1 Holzbehälter für obige Teile
- 3 Stativen 3 v mit Anzugschraube AS 2



100224/a



Vordersseite 100157

Bild 13. Tafelsignal



Rückseite mit Taschenleuchte 100158

Bild 14. Tafelsignalausrüstung, verpackt



### Schriftumsverzeichnis

Bosshardt, R.: Das neue Reduktions-Tachymeter. Schweiz. Z. f. Verm. **25** (1927) S. 1-9 u. 25-46  
 Jüttner, G.: Über die bei optischen Distanzmessungen mittels Bosshardt-Zeiss auftretenden Fehler,  
 unter besonderer Berücksichtigung der Refraktion. Diss. Breslau (1928)  
 Bosshardt, R.: Wirtschaftliches über optische Messung und das Bosshardt-Zeiss'sche Reduktionstachy-  
 meter. Z. f. Verm. **58** (1929) S. 45-50  
 Akeel, F.: Versuchs-messungen mit dem selbstreduzierenden Distanzmesser von Bosshardt-Zeiss. Z. f.  
 Instrumentenkd. **49** (1929) S. 64-71  
 Bosshardt, R.: Optische Distanzmessung und Polarkoordinatenmethode. Stuttgart: Witwer 1930  
 Theimer, V.: Beiträge zur Theorie des Doppelbild-Tachymeters von Bosshardt-Zeiss. Z. f. Instrumenten-  
 kunde. **50** (1930) S. 493-511  
 Theimer, V.: Nachtrag zu dem Aufsatz „Beiträge zur Theorie des Doppelbild-Tachymeters von Bosshardt-  
 Zeiss“, Z. f. Instrumentenkd. **52** (1931) S. 44-47  
 Smitnoff, K. N.: Forschungen und Feldarbeiten mit dem Reduktionstachymeter Bosshardt-Zeiss in Ruß-  
 land. Z. f. Verm. **60** (1931) S. 727-739  
 Schubert, W.: Neuzeitliche Stadt-Vermessung mit dem Bosshardt-Zeiss-Tachymeter. AVN **44** (1932)  
 S. 337-348 u. 353-363  
 Ulbrich, K.: Bestimmung der Genauigkeit der Detailmessung mit dem Doppelbildtachymeter Bosshardt  
 Zeiss. Z. f. Instrumentenkd. **52** (1932) S. 361-369  
 Heiskanen, W.: Eine optische Stadtvermessung (Bosshardt-Zeiss). AVN **45** (1933) S. 554-560  
 Rompl, W.: Streckenmessungen mit dem Reduktionstachymeter Bosshardt-Zeiss. AVN **45** (1933) S. 264-267  
 Ulbrich, K.: Genauigkeit und Erfahrungen bei Messungen mit dem Reduktionstachymeter Bosshardt-  
 Zeiss. AVN **46** (1934) S. 237-247 u. 262-271  
 Löschner, H.: Zur Genauigkeit der optischen Distanzmessung mit dem Bosshardt-Zeiss'schen Reduktions-  
 tachymeter. AVN **46** (1934) S. 617-627 u. 644-649  
 Längle, E.: Erfahrungen mit dem Bosshardt-Zeiss'schen Reduktionstachymeter bei weltmasigen Polygon-  
 netzen. Z. f. Verm. **64** (1935) S. 297-308  
 Ulbrich, K.: Optische Stadtvermessung mit der Redta-Handlatte von Zeiss. AVN **47** (1935) 2. Aprilh.  
 Hermann, K.: Polygonzugmessungen mit dem Bosshardt-Zeiss-Tachymeter. Z. f. Verm. **64** (1935) S. 425-435  
 Radtke, H.: Tachymetrische Aufnahmen mit besonderer Berücksichtigung des Bosshardt-Zeiss-Reduktions-  
 tachymeters. AVN **48** (1936) S. 357-366  
 Ulbrich, K.: Das Reduktionstachymeter Bosshardt-Zeiss in der Ingenieurpraxis. Z. d. CIAV (1937) H. 11/12  
 Ulbrich, K.: Optische Polaraufnahme mit Reduktionstachymeter Bosshardt-Zeiss im Vergleich mit der  
 Orthogonalmethode. AVN **49** (1937) S. 93-104  
 Scheller, W.: Erfahrungen mit dem Reduktionstachymeter Bosshardt-Zeiss bei der Aufmessung des  
 Wege- und Grabennetzes in Umlegungssachen. AVN **50** (1938) S. 41  
 Ulbrich, K.: Der Temperatureinfluß beim Bosshardt-Zeiss-Reduktionstachymeter. Z. f. Verm. **67** (1938)  
 S. 353-374  
 Lindinger, E.: Höhenmessen mit dem Bosshardt-Zeiss-Reduktionstachymeter. Z. f. Verm. **69** (1940)  
 S. 369-376  
 Gruber, O. v.: Optische Streckenmessung und Polygonierung mit besonderer Berücksichtigung von  
 Zeiss-Instrumenten. Berlin: Wichmann 1942



### Daten

<b>Fernrohr</b>	
Vergrößerung .....	25 ×
freier Objektivdurchmesser .....	42 mm
Sehfeldwinkel .....	1,4°
Länge .....	310 mm
Multiplikationskonstante .....	100
Additionskonstante bei Messung mit festen Distanzstrichen .....	−0,3 m
Kürzeste Zielweite .....	2,5 m
<b>Libellen</b>	
Winkelwert für 2 mm Blasenweg	
Querlibelle .....	30''
Höhenindexlibelle .....	30''
Nivellierlibelle (auf Wunsch) .....	30''
Dosenlibelle .....	8'
<b>Teilkreise</b>	
<b>Horizontalkreis</b>	
Durchmesser .....	114 mm
Teilungswert .....	1° bzw. 1'
Schätzbarkeit der Anzeige auf .....	0,2° bzw. 0,1'
<b>Vertikalkreis</b>	
Durchmesser .....	74 mm
Teilungswert .....	1° bzw. 1'
Schätzbarkeit der Anzeige auf .....	0,25° bzw. 0,2'
<b>Tangenstellung</b>	
Teilungswert .....	0,001
Schätzbarkeit der Anzeige auf .....	0,0001
<b>Mikroskopvergrößerung</b>	
für Horizontalkreisteilung .....	58 ×
für Vertikalkreis- und Tangenstellung .....	65 ×
<b>Maße und Gewichte</b>	
Höhe des Instrumentes (Kippachsenhöhe) .....	235 mm
Gewicht des Instrumentes .....	6,5 kg
Gewicht des Holzbehälters .....	6,2 kg
Gewicht des Stativs 3 v .....	5,6 kg
Außenmaße des Holzbehälters (in cm) .....	39 × 24,5 × 26
Außenmaße des Transportkastens für 2 Gestelle mit Querlatten (in cm) .....	234 × 42 × 26
Außenmaße des Holzbehälters für 2 Standrohre, 3 Dreifuße und 3 Schnurlote (in cm) .....	43 × 40 × 20
Außenmaße des Transportkastens f. 2 Redtalatten (in cm) .....	220 × 27 × 21

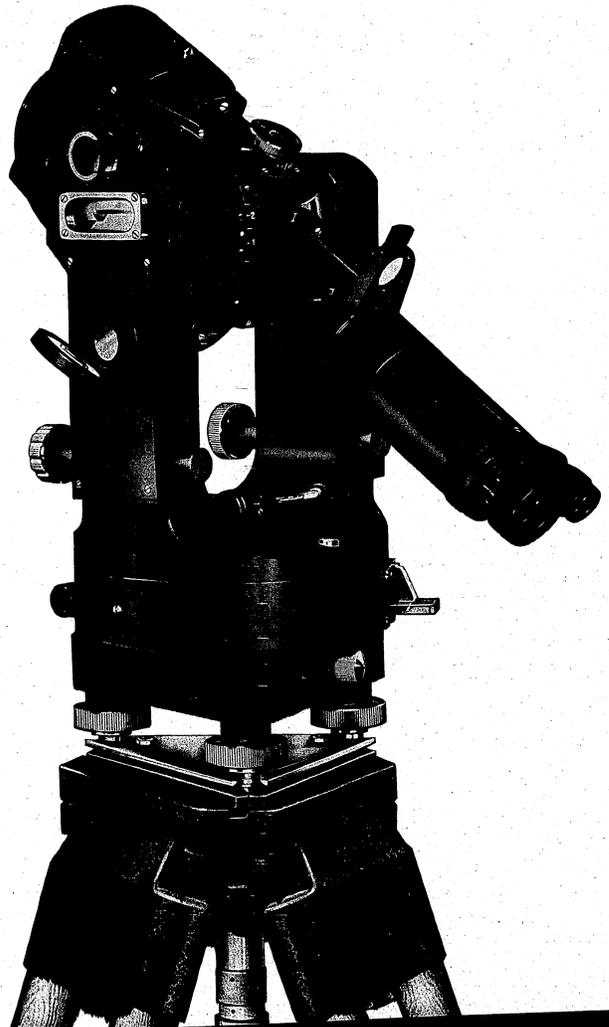


### Bestellliste

Benennung	Gewicht kg	Bestellnummer	Bestellwort
<b>Normalausrüstungen</b>			
Reduktions-Tachymeter Redta 002 (400° oder 360°) mit Beleuchtungseinrichtung (Taschenleuchte mit Halter), in Holzbehälter			
mit Stativ 3 v (verschiebbare Beine) und Anzugschraube AS 2			
Redta 002/400° — 3 v — AS 2 .....	18,400	10 20 20 A	Gonbu
Redta 002/360° — 3 v — AS 2 .....	18,400	10 20 21 A	Goudr
ohne Stativ und Anzugschraube			
Redta 002/400° .....	12,700	10 20 20 C	Goxcm
Redta 002/360° .....	12,700	10 20 21 C	Goxdn
<b>Ausrüstungsteile</b>			
Beleuchtungseinrichtung (Taschenleuchte mit Halter) .....	0,120	10 16 01 A	Gofu
Holzbehälter mit kleinem Zubehör (1 Blendkappe, 2 Stiftschlüssel, 1 Sechskanttringschlüssel, 1 Einstellschlüssel, 1 Schraubenzieher 5 × 0,5, 1 Uhrmacherschraubenzieher, 1 Glasgefäß mit Öl, 1 Schnurlot, 1 Halter für Taschenleuchte, 1 Taschenleuchte, 2 Reserve-Zwerglampen 2,5 V 0,2 A, 1 Gebrauchsanleitung, 1 Staubpinsel) .....	6,200	10 92 11	Goust
Stativ 3 v ohne Anzugschraube .....	5,600	10 45 36	Gosyn
Stativ 3 v mit Anzugschraube AS 2 .....	5,700	10 40 27	Goszo
Anzugschraube AS 2 .....	0,100	10 46 02	Gopog
<b>Zusatzeinrichtungen</b>			
Zentrierstock mit Halter zum Befestigen am Stativbein .....	1,150	10 70 14	Gofnc
Optisches Lot für Fuß und Firstpunkte, in Behälter .....	0,870	10 70 03	Goxbl
Farbglas für Fernrohrkular			
neutral (Sonnenfilter) .....	0,010	10 74 42	Goult
Nivellierlibelle .....	0,110	10 26 20	Gougo



Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>Große Redtausrüstung</b> .....	57,420	10 70 77	Gouky
2 Standrohre mit Lattenträger für Zwangszentrierung			
3 Dreifüße 60 mm			
3 Schnurlote			
1 Holzbehälter für obige Teile			
2 Redtalatten 2,09 m, dazu			
1 Transportkasten mit Platz für Zentrier- stock und Sonnenschirm			
3 Stative 3 v mit Anzugschraube AS 2			
<b>Kleine Redtausrüstung</b> .....	58,200	10 70 76	Goujx
2 Große Gestelle für Querlatten (mit Verlängerungsstücken)			
2 Redtalatten 2,09 m			
1 Transportkasten mit Platz für Zentrier- stock und Sonnenschirm			
<b>Tafelsignalausrüstung</b> .....	24,000	10 70 71	Gouoc
Normalausrüstung			
4 Zieltafeln mit Steckzapfen			
4 Taschenleuchten mit Reserve- Zwerglampen für Zieltafelbeleuchtung			
3 Dreifüße 60 mm			
3 Schnurlote			
4 Halter für Zieltafeln (am Stativ zu befestigen)			
1 Holzbehälter für obige Teile			
3 Stative 3 v mit Anzugschraube AS 2			
<b>Tafelsignal</b> .....	3,860	10 70 70	Gounb
1 Zieltafel mit Steckzapfen			
1 Taschenleuchte mit Reserve-Zwerglampe			
1 Dreifuß 60 mm			
1 Schnurlot			
1 Holzbehälter für obige Teile			



# ZEISS

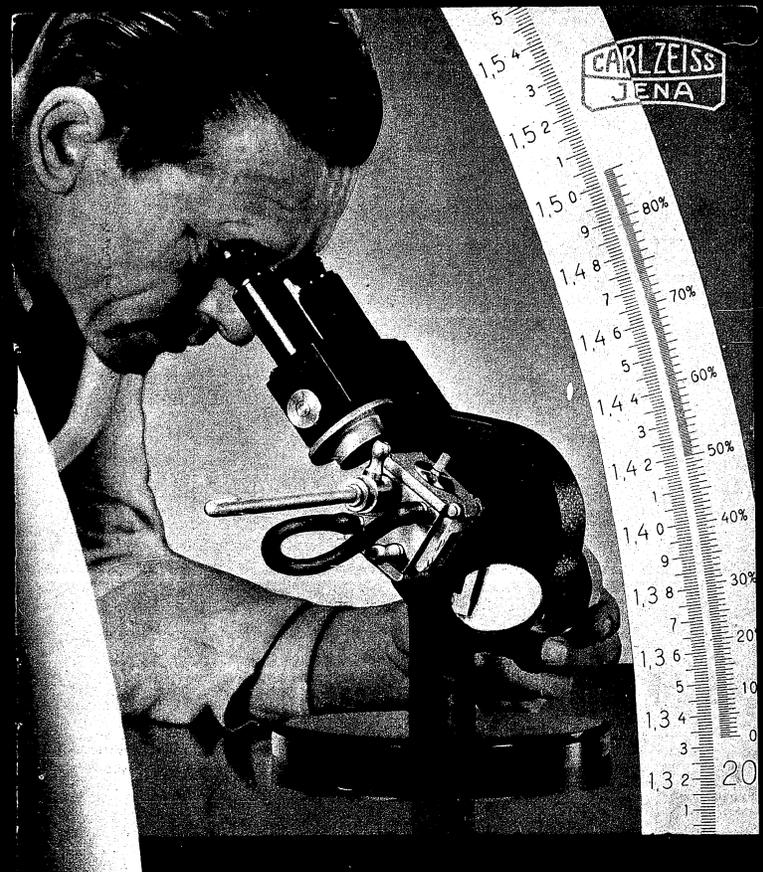
## FERTIGUNGSPROGRAMM

- |   |  |
|---|--|
| Mikroskope<br>Mikrophotographische Geräte<br>Mikroprojektionsgerät<br>Lumineszenzeinrichtung<br>Zusatzgeräte für Mikroskopie<br>Elektronenmikroskop   | Phototheodolit<br>Stereokomparator<br>Spiegelstereoskop<br>Photozellen<br>Photoelemente<br>Sekundärelektronenvervielfacher<br>Optische Teile aus synthetischen Kristallen<br>Schwingquarze<br>Ultraschallgeräte<br>Photographische Objektive<br>Kino-Aufnahme- und Projektionsobjektive<br>Reproduktionsoptik<br>Prismenvorsätze für Stereoaufnahmen |
| Kolposkope<br>Operationsmikroskop<br>Beleuchtungseinrichtungen für Operationsstühle<br>Mundleuchte<br>Ohrlupe   | Tankinokoffer-Anlagen 35 mm und 16 mm<br>Stummfilmkoffer 16 mm<br>Epidiaskope<br>Kleinbildwerfer<br>Röntgendiaskop<br>Röntgenschirmbildkameras<br>Aufnahme- und Lesegeräte für Dokumentation<br>Schreibprojektor   |
| Geräte zur Untersuchung der Augen<br>Geräte zur Bestimmung und Prüfung von Brillen<br>Lupen   | Feldstecher<br>Theatergläser<br>Zielfernrohre  |
| Refraktometer<br>Laboratoriums-Interferometer<br>Handspektroskope<br>Spiegelmonochromator<br>UV-Spektrograph Q 24<br>Lichtelektrische Photometer<br>Pulfrich-Photometer<br>Polarimeter<br>Konimeter<br>Abbe-Komparator<br>Skalengalvanometer<br>Schleifengalvanometer<br>Elektrometer<br>Schlierengerät | Refraktoren<br>Astrographen<br>Spiegelteleskope<br>Schülfernöhre<br>Aussichtfernrohre<br>Kuppeln<br>Spektrographen<br>Passagegeräte<br>Großplanetarium<br>Kleinplanetarium   |
| Mechanische Geräte für Längen- und Gewindemessungen<br>Zahnradprüfgeräte<br>Optisch-mechanische Geräte für Längen-, Gewinde- und Profilmessungen<br>Geräte für Winkel-, Teilungs- und Fluchtungsprüfungen<br>Profilprojektoren<br>Interferenzkomparator<br>Endmaße                                      | Punktal-Brillengläser<br>Uro-Punktal-Reizschutzgläser<br>Umbral-Blendschutzgläser<br>Katrägläser<br>Zweistärkengläser<br>Haltgläser<br>Fernrohrbrillen<br>Lupenbrillen   |
| Nivelliere<br>Theodolite<br>Reduktions-Tachymeter<br>Zusatzeinrichtungen  |  |

Druckschriften-Nr. CZ 10-173-1

Waren-Nr. 3717130

A 300/54/DDR MP II 5 854 V/10/1 2253



# ABBE-REFRAKTOMETER



Im Jahr 1874 übergab Professor Ernst Abbe, damals noch wissenschaftlicher Leiter des jungen Zeissbetriebs, das von ihm konstruierte Refraktometer der Öffentlichkeit. Heute ist die Methode der Bestimmung des Brechungsindex und der Dispersion für die Chemie unentbehrlich geworden. Es gibt kaum ein Verfahren, das so schnell und einfach eine derart eindeutige Charakterisierung einer Substanz erlaubt wie das refraktometrische.

Von allen in der Folgezeit entstandenen Refraktometer-Modellen hat das Abbe-Refraktometer immer den universellen Meßbereich von  $n_D = 1,3$  bis  $n_D = 1,7$  behalten.

Das Refraktometer wird im allgemeinen bei Meßtemperaturen zwischen  $+10$  und  $+50^\circ\text{C}$  benutzt.

Der klassische Typ des Abbe-Refraktometers hat in den letzten Jahrzehnten nur unwesentliche konstruktive Änderungen erfahren. Auch bei der nachstehend beschriebenen Neukonstruktion ist das Abbesche Meßprinzip erhalten geblieben. Die Ausführung jedoch wurde in eine Form gebracht, die mit den heutigen Forderungen der Technik Schritt hält. Daraus ergeben sich folgende technische Vorteile:

- auswechselbarer Prismenkörper mit isoliertem Verschlussknopf
- leichtere Ablesung und damit erhöhte Meßsicherheit
- staubdichte und beschädigungssichere Unterbringung der Meßteilung
- handliche Lage und damit bequemere Bedienung des Triebknopfes für die Einstellung
- Messungen mit höheren oder tieferen Temperaturen

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon - soweit sie vorhanden sind - gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

VEB CARL ZEISS JENA

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Abteilung für optische Meßgeräte

Fernsprecher 354



**Anwendungsbereich**

- Chemische und physikalisch-chemische Institute
- ernährungs- und verpflegungswissenschaftliche Institute
- Materialprüfanstalten
- Forschungslaboratorien
- technische Hochschulen und Lehranstalten
- hygienische Untersuchungsanstalten
- physikalische Institute
- Apotheken
- chemisch-pharmazeutische Industrie
- Lebensmittelindustrie
- Glasindustrie
- Industrie der ätherischen Öle und Essenzen
- Lack- und Farbenfabriken

benutzen das Abbe-Refraktometer zur Prüfung vieler flüssiger, fester oder auch plastischer Stoffe auf **Reinheit** und **Beschaffenheit** sowie zur schnellen Bestimmung der **Konzentration** von Lösungen (auch ternären Gemischen in Verbindung mit Dichtebestimmungen).

Einige der wichtigsten Substanzen, die mit Vorteil refraktometrisch untersucht werden, sind:

- Speiseöle, Lebertran, Schmieröle, Seifenfettsäuren, Leinöl, Holzöl, Firnis, Terpentinöl, Petroleum, Benzin, Benzol, Paraffine, Zeresin und andere Wachsarten
- Tinkturen, Spirituspräparate, Branntwein, Wein, Bier, Most
- Butter, Margarine, Kakaobutter, Schweinefett und sonstige Speisefette
- wässrige, alkoholische und ätherische Lösungen
- optisches Glas, Harze, Kunststoffe usw.

Ein ausführliches Kapitel „Refraktometrische Methoden in der technischen Chemie“ findet sich in „Optische Messungen des Chemikers und des Mediziners“ von F. Löwe (6. Aufl. Dresden: Steinkopff 1954).

Das „Refraktometrische Hilfsbuch“ von W. A. Roth, F. Eisenlohr und F. Löwe (Berlin: Gruyter & Co. 1952) ist ein wertvolles Lehr- und Nachschlagewerk über refraktometrische Arbeitsmethoden, Refraktometerkonstruktionen und deren Handhabung sowie über die Auswertung der Messungen.



- 1 Einstellfernrohr für die Grenzlinie
- 2 Ablesemikroskop für die Meßteilung
- 3 Gehäuse für den Glaskreis
- 4 Triebknopf für die Einstellung der Grenzlinie
- 5 Heiz- und austauschbarer Prismenkörper
- 6 Kompensator
- 7 Triebknopf für den Kompensator

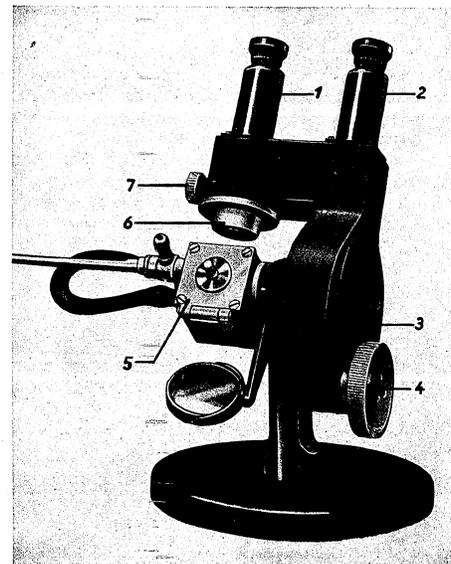


Bild 1 etwa 1/4 nat. GröÙel. Abbe-Refraktometer Modell G 32010

**Beschreibung**

Das Abbe-Refraktometer besteht im wesentlichen aus den in Bild 1 bezeichneten Teilen, das Doppelprisma im heizbaren Prismenkörper (5) wiederum aus dem Beleuchtungs- und dem Meßprisma. Die zu untersuchende Flüssigkeit kommt als dünne Schicht zwischen die einander zugewandten Flächen der Prismen.



Zur leichteren Ablesung der Meßwerte ist bei der Neukonstruktion die früher benutzte, bewegliche Lupe durch ein Ablesemikroskop ersetzt worden. Das Fernrohr zum Beobachten der Grenzlinie der Totalreflexion und das Mikroskop zum Ablesen des Meßwertes sind fest miteinander verbunden und haben Schrägeinblick, so daß bequem beobachtet bzw. abgelesen werden kann. Beide Okulare liegen nebeneinander, und bei einiger Übung läßt sich mit dem rechten Auge zuerst die Grenzlinie auf den Schnittpunkt des Strichkreuzes einstellen und dann mit dem linken Auge der Meßwert ablesen. Träger der Meßteilung ist ein durchleuchteter Glaskreis. Das Bild im Ablesemikroskop zeichnet sich daher durch besondere Klarheit und guten Kontrast aus, so daß die Ablesung erleichtert und genauer wird. Der Glasteilkreis ist in einem staubdichten Gehäuse gelagert und gegen Beschädigung geschützt, während die früher in Metall gravierte Teilung offen auf dem Sektor angebracht und äußerlichen Einflüssen ausgesetzt war.

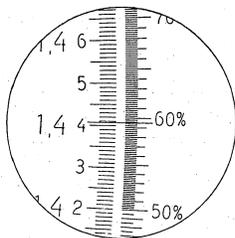


Bild 2. Sehfeld mit den Teilungen im Ablesemikroskop

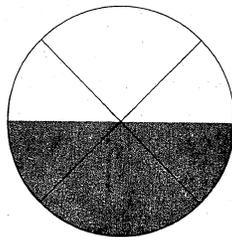


Bild 3. Auf den Schnittpunkt des Strichkreuzes eingestellte Grenzlinie der Totalreflexion

Der Triebknopf (4) für die Einstellung der Grenzlinie ist so tief gelagert, daß die Hand während der Bedienung bequem auf der Tischfläche ruhen kann.

Der Glasteilkreis trägt zwei Teilungen, die eine mit den  $n_D$ -Werten von 1,3 bis 1,7 und die zweite mit den Trockensubstanzwerten von 0 bis 85%. Die

6



Meßunsicherheit für die Bestimmung des Brechungsindex beträgt 1 bis 2 Einheiten der 4. Dezimale, die für die Trockensubstanzbestimmung 0,1 bis 0,2%.

#### Wirkungsweise

Das auf den Spiegel fallende Licht wird in das untere Prisma (Beleuchtungsprisma) reflektiert, durchsetzt die dünne Schicht der zu messenden Flüssigkeit und tritt in das obere Prisma (Meßprisma) ein. Von hier aus gelangt es in das Fernrohr. Diese Art der Messung nennt man Messung im durchfallenden Licht.

Sollen sehr stark gefärbte Proben, wie Melassen, Marmeladen, Teeröl usw., gemessen werden, so ist unter Umständen die Messung im durchfallenden Licht nicht mehr möglich. Man geht dann über zur Messung im reflektierten Licht, indem man das Licht an der Grenzfläche von Meßprisma und Probe reflektieren läßt. Zu diesem Zweck nimmt man den runden Deckel des Prismenkörpers (5) ab. Das Licht fällt nun unmittelbar in das Meßprisma, wird an der mit der Probe benetzten Fläche reflektiert und tritt dann in das Fernrohr ein.

Die Messung selbst beruht auf der Beobachtung der Grenzlinie der Totalreflexion. Nachdem man das Doppelprisma mit der zu untersuchenden Probe beschickt hat, sieht man das Sehfeld im Okular des Fernrohrs in einen hellen und einen dunklen Teil zerlegt. Die Trennungslinie beider Felder ist die Grenzlinie der Totalreflexion. Bei der Benutzung von Tages- und Glühlampenlicht erscheint sie zunächst im allgemeinen mit einem farbigen Saum. Dieser wird durch Betätigen des Triebknopfes (7) für den Kompensator zum Verschwinden gebracht. Die nunmehr farblose Grenzlinie stellt man durch Drehen am Triebknopf (4) auf den Schnittpunkt des Strichkreuzes ein. Die Ablesung im Mikroskop liefert dann zu dieser Einstellung den Brechungsindex  $n_D$  oder den Trockensubstanzgehalt der untersuchten Substanz. Gleichzeitig kann man aus der Ablesung an der Trommelteilung des Kompensators mit Hilfe einer besonderen Tabelle die mittlere Dispersion  $n_F - n_C$  errechnen.

Die Prismenfassungen des Refraktometers sind mit einem Chromüberzug versehen. Das Gerät kann daher unter Beachtung entsprechender Vor-

7



sichtsmaßnahmen auch für die Untersuchung von schwachen Säuren benutzt werden. Sollen starke Säuren und darüber hinaus auch solche Substanzen, die Glas angreifen, untersucht werden, so bitten wir um Anfrage. Der Prismenkörper ist auswechselbar, und es ist möglich, Ersatzprismen zu bestellen, ohne das Gerät einsenden zu müssen.

#### Weitere Anwendungsmöglichkeiten

Seit Jahren wird das Abbe-Refraktometer vielfach auch für die Zwecke benutzt, für die in erster Linie das Butter- und das Milchfett-Refraktometer vorgesehen waren. Um die Umrechnung der mit dem Abbe-Refraktometer gefundenen  $n_D$ -Werte in die Skalenteile des Butter- bzw. Milchfettrefraktometers und umgekehrt zu erleichtern, sind Umrechnungstabellen vorhanden, die wir auf Wunsch dem Abbe-Refraktometer beifügen. Außerdem können zum Abbe-Refraktometer auch die Spezialthermometer nach Wollny und nach Baier für Butteruntersuchungen bzw. das Korrektionsthermometer für Milchfettbestimmungen geliefert werden.

Zur refraktometrischen Bestimmung der Trockensubstanz der verschiedenen Betriebsäfte in Zuckerfabriken dient seit Jahren das Lebensmittelrefraktometer. Es unterscheidet sich, abgesehen von seiner äußeren Form, dadurch vom Abbe-Refraktometer, daß sein Meßbereich kleiner ist; er liegt zwischen  $n_D = 1,330$  und  $n_D = 1,540$ . Viele Laboratorien benutzen jedoch in der Regel das Abbe-Refraktometer und führen nur gelegentlich Trockensubstanzbestimmungen aus. Mit dem Abbe-Refraktometer Modell G können diese ohne die Benutzung einer Tabelle vorgenommen werden; denn an der zweiten Teilung, die auf dem Glasteilkreis rechts neben der Teilung für Brechungsindizes aufgetragen ist, kann man die Trockensubstanzprozente von 0 bis 85% direkt ablesen.

#### Temperiereinrichtungen

Der Brechungsindex von Flüssigkeiten verändert sich erheblich mit deren Temperaturen. Will man möglichst genaue und stets vergleichbare Meßergebnisse erhalten, so ist es notwendig, die Messungen bei gleichbleibender Temperatur — möglichst  $\pm 0,2^\circ \text{C}$  — vorzunehmen. Zu diesem Zweck wird durch die Prismenfassungen ein Wasserstrom geleitet.

8



Für gelegentliche Messungen genügt es, aus einem etwa 20 l fassenden Vorratsgefäß einen Wasserstrom langsam durch die Prismenfassungen fließen zu lassen. Das Wasser wird vorher einige Grade über die Normaltemperatur angewärmt und schwach desinfiziert.

Für laufende Messungen ist der Ultra-Thermostat nach Höppler (Bild 4) das gegebene Gerät, mit dem die Temperatur des umlaufenden Wassers durch eine Relaissteuerung auf  $\pm 0,02^\circ \text{C}$  konstant gehalten wird.

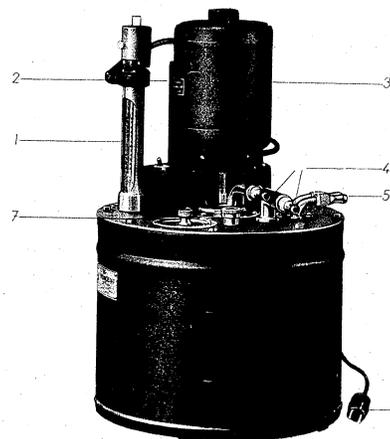


Bild 4 (etwa  $\frac{1}{4}$  nat. Größe). Ultra-Thermostat nach Höppler

1 Elektrothermometer, 2 Relais (im Bild verdeckt), 3 Motor mit Pumpe, 4 Anschlüsse für die Schlauchverbindung zum Refraktometer, 5 Anschlüsse für Kühlwasser, 6 Schutzkontaktstecker für Netzanschluß, 7 Verschlussdeckel zur Einfüllöffnung des Umlaufwassers

Eine ausführliche Gebrauchsanleitung wird jedem Abbe-Refraktometer bei Lieferung beigegeben.

9



### Schrifttum

Das umfangreiche Schrifttum wird von uns nach Möglichkeit gesammelt. Dank der Unterstützung der Autoren, die uns Sonderabdrucke und die genauen Zitate ihrer Abhandlungen einsenden, sind wir in der Lage, entsprechende Auskünfte zu erteilen. Andererseits finden sich zusammenfassende Darstellungen u. a. in

- Berl-Lunge: Chemisch-technische Untersuchungsmethoden, I. 8. Aufl. Berlin: Springer 1931. S. 807—924  
Ergänzungswerk, I. Berlin: Springer 1939. S. 366—391
- Böhmer, A., Juckenack, A. u. Tillmanns, J.: Handbuch der Lebensmittelchemie, II. Berlin: Springer 1933. S. 261
- Kanthack, R.: Tables of Refractive Indices. I: Essential Oils, II: Oils, Fats and Waxes. London: Hilger
- Official and Tentative Methods of Analysis, 4. Aufl. Ass. Off. Agricul. Chem. Washington, D. C. (1935)
- Löwe, F.: Optische Messungen des Chemikers und des Mediziners, 6. Aufl. Dresden: Steinkopff 1954
- Roth, W. A., Eisenlohr, F. u. Löwe, F.: Refraktometrisches Hilfsbuch. Berlin: Gruyter & Co. 1952



### Bestellliste

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>Ausrüstungen</b>			
<b>1. für gelegentliche Messungen</b> bestehend aus: Abbe-Refraktometer Modell G mit auswechselbarem Prismenkörper, Thermometer 0...+75° C, Justierplättchen und 1 Fläschchen Monobromnaphthalin, in Schrank .....	10,500	32 00 06	Ulgit
<b>2. für Reihenuntersuchungen</b> bestehend aus: Abbe-Refraktometer Modell G wie unter 1., mit Ultra-Thermostat nach Höppler Modell N für Wechselstrom 220 V 48...52 Hz <sup>1)</sup> einschl. Elektrothermometer 0...+100° C, mit Anschlußleitung und 2 Verbindungsschläuchen .....	21,900	32 00 07	Ukurm
<b>Ausrüstungs- und Ergänzungssteile</b>			
<b>Prismenkörper</b> , auswechselbar .....	0,900	32 00 31	Ulgju
<b>Thermometer</b> 0...+75° C, Teilungswert 1° C, mit Schutzhülse, zum Anschrauben .....	0,050	32 87 51	Udula
<b>Spezialthermometer nach Wollny</b> (für Butter- und Schweinefett) zum Anschrauben .....	0,050	32 87 52	Udsdu
<b>Spezialthermometer nach Baier</b> (für Sommer- und Winterbutter) zum Anschrauben .....	0,050	32 87 53	Udsev
<b>Korrektionsthermometer</b> (für Milchfettbestimmungen) zum Anschrauben .....	0,050	32 87 54	Udsuk
<b>1 Fläschchen Monobromnaphthalin</b> (n <sub>D</sub> = 1,65) .....	0,040	32 09 00	Ueddi
<b>Ultra-Thermostat nach Höppler Modell N</b> für Wechselstrom 220 V 48...52 Hz <sup>1)</sup> einschl. Elektrothermometer 0...+100° C, mit Anschlußleitung und 2 Verbindungsschläuchen .....	11,400	32 87 05	Uhxca
<b>Elektrothermometer</b> 0...+100° C, mit Einstelltrommel, zum Ultra-Thermostaten ...	0,200	32 87 50	Uhyrc

<sup>1)</sup> Bei abweichender Netzspannung und Stromart bitte Sonderangebot anfordern!

Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich!

# ZEISS

## FERTIGUNGSPROGRAMM

### Mikroskope

Mikrophotographische Geräte  
Mikroprojektionsgerät  
Lumineszenzeinrichtung  
Zusatzgeräte für Mikroskope  
Elektronenmikroskop

Kalposkope  
Operationsmikroskop  
Beleuchtungseinrichtungen für Operationsstie  
Mundleuchte  
Ohrlupe

Geräte zur Untersuchung der Augen  
Geräte zur Bestimmung und Prüfung von Brillen  
Lupen

Refraktometer  
Laboratoriums-Interferometer  
Handspektroskope  
Spiegelmonochromator  
UV-Spektrograph Q 24  
Lichtelektrische Photometer  
Pulfrich-Photometer

Polarimeter  
Konimeter  
Abbe-Komparator  
Skalengalvanometer  
Schiefengalvanometer  
Elektrometer  
Schlierengerät

Mechanische Geräte für Längen- und  
Gewindemessungen  
Zahnradprüfgeräte  
Optisch-mechanische Geräte für Längen-,  
Gewinde- und Profilmessungen  
Geräte für Winkel-, Teilungs- und  
Flutungsprüfungen

Profilprojektoren  
Interferenzkomparator  
Endmaße  
Nivelliere  
Theodolite  
Reduktions-Tachymeter  
Zusatzeinrichtungen

Photoheadalit  
Stereokomparator  
Spiegelstereoskop

Photozellen  
Photoelemente  
Sekundärelektronen-Vervielfacher  
Optische Teile aus synthetischen Kristallen  
Schwingquarze  
Ultraschallgeräte

Photographische Objektive  
Kino-Aufnahme- und Projektionsobjektive  
Reproduktionsoptik  
Prismenvorsätze für Stereoaufnahmen

Tonkinokoffer-Anlagen 35 mm und 16 mm  
Stummfilmkoffer 16 mm  
Epitaskope  
Kleinbildwerfer  
Röntgendiaskop  
Röntgenstrahlbildkameras  
Aufnahme- und Lesegeräte für Dokumentation  
Schreibprojektor

Feldstecher  
Theatergläser  
Zielfernrohre

Refraktoren  
Astrographen  
Spiegelteleskope  
Schifffernrohre  
Ausichtsfernrohre  
Kuppeln  
Spektrographen  
Passagegeräte  
Großplanetarium  
Kleinplanetarium

Punktal-, Uro-Punktal- und Umbral-Brillengläser  
Kontaktgläser  
Zweistärkengläser  
Haltgläser  
Fernrohrbrillen  
Lupenbrillen

Druckschriften stellen wir gern zur Verfügung

Druckschriften-Nr. CZ 32-110a-1

Waren-Nr. 39 18 12 00

A 300/54/DDR 4 854 V/10/1 2287



Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon — soweit sie vorhanden sind — gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

**VEB CARL ZEISS JENA**

Ableitung für optische Meßgeräte

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 3541

## Schleifengalvanometer

Das Schleifengalvanometer hat vielseitige Anwendungsmöglichkeiten in Hochschul- und Industrielaboratorien sowie dort, wo elektrische Messungen im Freien auszuführen sind. Sein geringer Innenwiderstand (etwa 7,5 Ohm), verbunden mit hoher Stromempfindlichkeit (bis  $5 \cdot 10^{-9}$  A je Skalenteil) und rascher aperiodischer Einstellung (bis 0,8 s), ermöglicht die Messung geringer Thermostrome, z. B. bei Untersuchungen im Ultrarot mit unserem Spiegelmonochromator und einem niederohmigen Vakuum-Thermoelement als Strahlungsempfänger. Das erstmalig von Mechau beschriebene Gerät wird jetzt in einer neuen Form mit wesentlichen Verbesserungen herausgebracht. Der Aufbau ist aus Bild 1 zu ersehen.

### Druckfehlerberichtigung

Seite 5, Zeile 6  
statt: etwa  $7 \cdot 10^{-7}$   
muß es heißen: etwa  $7 \cdot 10^{-4}$

Seite 6, Zeilen 2 und 3  
statt: Durch den Vergrößerungswechsel wird die ausnutzbare Empfindlichkeit effektiv auf etwa das 80fache gesteigert.  
muß es heißen: Durch den Vergrößerungswechsel wird die ausnutzbare Empfindlichkeit effektiv auf etwa das 8fache gesteigert.

Seite 10, letzte Zeile der Bestellliste  
statt: Bestellnummer 5433 ZN 54  
muß es heißen: 5453 ZN 54.

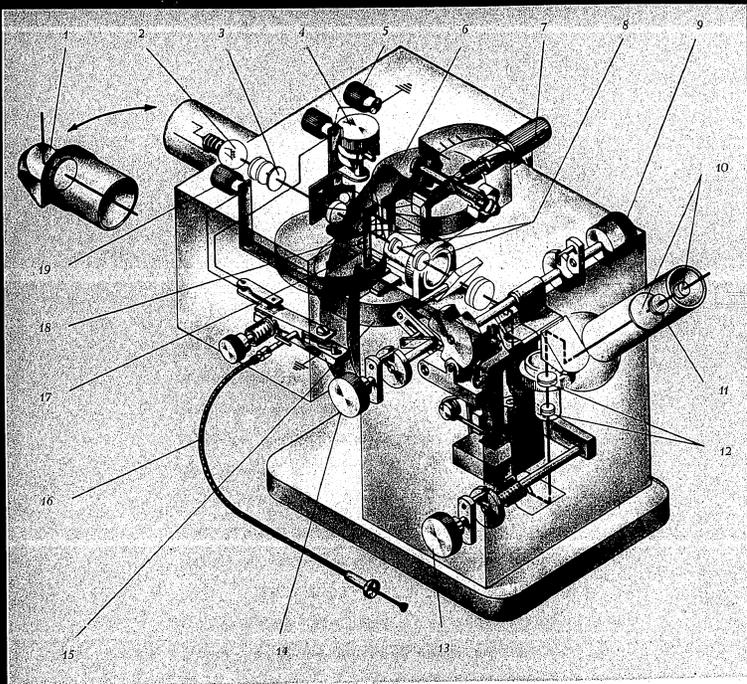


Bild 1. Schleißen galvanometer, schematische Darstellung

- |  |  |
|--|--|
| 1 Beleuchtungseinrichtung für Tageslicht         | 10 Okular                                  |
| 2 Beleuchtungseinrichtung für elektrisches Licht | 11 Strichplatte                            |
| 3 Grünglas                                       | 12 Zusatzobjektiv für Vergrößerungswechsel |
| 4 Einstellknopf für Interferenzbild und Grauglas | 13 Scharfeinstellung                       |
| 5 Klemme für Erdanschluß                         | 14 Höhenverstellung des Schleifenbildes    |
| 6 permanenter Magnet                             | 15 auswechselbarer Schleifeneinsatz        |
| 7 Feinschwenkung der Schleife                    | 16 Drahtauslöser für Erdungskontakt        |
| 8 Objektiv                                       | 17 Schleifenträger                         |
| 9 Einstellknopf für Vergrößerungswechsel         | 18 Schleife                                |
|  | 19 Anschlußklemme für Meßstrom             |



Daten

Innenwiderstand etwa 7,5 Ohm

Vergrößerung	hängende Schleife	stehende Schleife
	nutzbare Stromempfindlichkeit in A/Skt	
80 ×	etwa $2 \cdot 10^{-7}$	etwa $4 \cdot 10^{-8}$
190 ×	" $7 \cdot 10^{-7}$	" $1,4 \cdot 10^{-8}$
650 ×	" $2,5 \cdot 10^{-8}$	" $5 \cdot 10^{-9}$
	Spannungsempfindlichkeit in V/Skt	
80 ×	etwa $1,5 \cdot 10^{-6}$	etwa $3 \cdot 10^{-7}$
	aperiodische Einstelldauer in s	
80 ×	etwa 0,8	etwa 20

Im Magnetgehäuse sind der auswechselbare Schleifenträger und die beiden Magnete untergebracht. Ein stromdurchflossener Leiter (Bandschleife), der ein offenes Rechteck bildet, wird im Feld zweier starker, permanenter Magnete abgelenkt. Durch Drehen des Magnetgehäuses um 180° kann die Schleife hängend oder stehend benutzt werden. In der labilen stehenden Stellung ist die Empfindlichkeit etwa fünfmal so groß wie in der stabilen hängenden; dabei muß eine längere Einstelldauer in Kauf genommen werden. Den zur Messung benutzten Schenkel der Schleife beobachtet man durch ein Mikroskop, in dessen Sehfeld die Größe des Ausschlags an einer hundertteiligen Skale abzulesen ist. Die 80fache Vergrößerung kann auf 650fach umgeschaltet werden, indem man mit Hilfe eines Drehknopfes einen Doppelspiegel in den Strahlengang einschaltet. Dadurch wird die optische Achse geknickt, so daß das vom ersten Mikroobjektiv entworfene Bild über ein Prisma, durch ein zweites Objektiv nochmals vergrößert, in das Okular gelangt.



Die Grundempfindlichkeit des Gerätes beträgt bei 80facher Vergrößerung etwa  $2 \cdot 10^{-7}$  A je Skalenteil. Durch den Vergrößerungswechsel wird die ausnutzbare Empfindlichkeit effektiv auf etwa das 80fache gesteigert. Bei der starken Vergrößerung empfiehlt es sich, die scharfen Interferenzstreifen, die am Rand der Schleife entstehen, zu beobachten. Eine einstellbare Spaltblende lößt sich zu diesem Zweck in den Strahlengang einschwenken. Man kann weiterhin bei Benutzung nur eines Mikroobjektivs mit Hilfe eines 17fachen Okulars und einer Strichplatte mit 175teiliger Skale eine effektive Empfindlichkeit erreichen, die etwa dreimal so groß ist wie die Grundempfindlichkeit bei 80facher Vergrößerung.

Die Beleuchtung der Schleife erfolgt wahlweise mit Tageslicht oder mit einer Zwerglampe 6V 5W, die vor allem bei stärkeren Vergrößerungen notwendig ist. Ein Kleben der Schleife infolge unachtsamer Einschaltung zu großer Ströme ist durch die Konstruktion weitgehend vermieden. Ein eingebauter, mit einem Drahtauslöser zu bedienender Erdungs- und Kurzschlußschalter ermöglicht jederzeit eine Kontrolle des Nullpunktes. Die Stellung des Magnetgehäuses und damit die Lage der hängenden bzw. stehenden Schleife lassen sich an einer Finderteilung ablesen.

#### BESONDERE VORZÜGE

- 1 Einfacher, robuster Aufbau
- 2 Unempfindlichkeit gegen Erschütterungen und Luftbewegungen, deshalb Anwendbarkeit auf Holzstativ für Messungen im Freien
- 3 hohe Strom- und Spannungsempfindlichkeit
- 4 aperiodische und schnelle Einstellung
- 5 Proportionalität zwischen Stromstärke und Schleifenausschlag
- 6 Steigerung der ausnutzbaren Empfindlichkeit durch optische Vergrößerung

Anwendungen sind auf folgenden Gebieten bekannt: Elektrotechnik, Physik, Geophysik, Meteorologie, Chemie, Botanik, Biologie, Physiologie, Medizin.

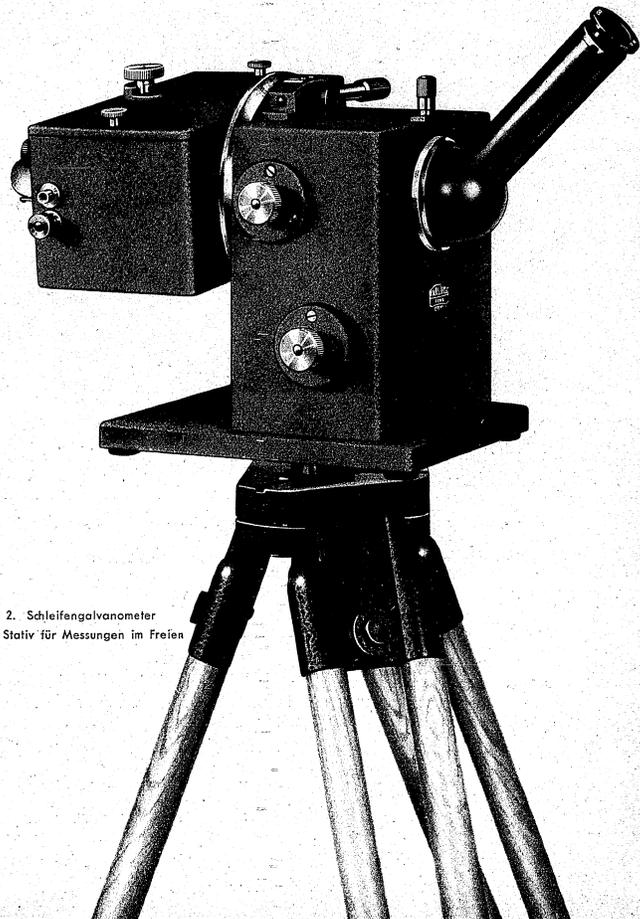


Bild 2. Schleißen galvanometer auf Stativ für Messungen im Freien



## Schrifttumshinweis

### 1. Beschreibung

Mechau, R.: Ein neues Galvanometer. *Phys. Z.* **24** (1923) S. 242—245

### 2. Anwendungen

#### 2.1 Physik

Roehmann, L.: Messung der Fernsprehstörwirkung von Gleichrichterbahnen. *Zbl. f. d. elektr. Zugbetrieb „Elektrische Bahnen“*. Ergänzungs-H. „Fernmeldebetrieb an elektr. Bahnen usw.“ **4** (1928) S. 38—44

#### 2.2 Geophysik

Meisser, O.: Beiträge zu einer experimentellen Seismik. *Veröff. d. Reichsanstalt f. Erdbebenforsch. Jena.* **9** (1929) S. 40

#### 2.3 Meteorologie

Dorno, C.: Ausstattung moderner Strahlungsobservatorien. *Meteorolog. Z.* **9** (1926)

Georgi, J.: Ein kleines in sich eichfähiges Pyrheliometer. *A. d. Meteorologie* **1—6** (1951) S. 227—236

Lossnitzer, H.: Über ein neues Frigorimeter. *Z. ges. phys. Therapie* **38** (1930) S. 196—204

#### 2.4 Chemie

Jörg, H.: Mikro-Molekulargewichts-Bestimmung. *Ber. dtsh. chem. Ges.* **60** Abt. B (1927) S. 1141—1146

Schmid, H.: Physikalische Messungen an kurzlebigen Zwischenprodukten. *Z. phys. Chemie* **148** (1930) S. 321

#### 2.5 Botanik

Furlani, J.: Untersuchungen mit dem neuen Zeiss'schen Schleifengalvanometer über die Bodenstrahlung und über die Diathermansie von Pflanzenblättern. *Fortschr. d. Landwirtsch.* **1** (1926) S. 629—636



Hüber, B.: Beobachtung und Messung pflanzlicher Saftströme. *Ber. d. Dtsch. Bot. Ges.* **50** (1932) S. 89—109

Schmidt, W.: Ein neues Verfahren zur Messung der Bodentemperatur. *Z. Instrkte.* **46** (1926) S. 431—433

### 2.6 Physiologie

Bohnenkamp, H.: Die Energieumwandlung im Herzmuskel. II. Mitt.: Über die mechanischen Wärmequellen des Froschherzens. *Z. f. Biol.* **84** (1926) S. 436—452

Feitelberg, S. u. Lampl, H.: Methode zur Messung der Wärmetönung an der Großhirnrinde. *Arch. exp. Pathol. u. Pharmacol.* **177** (1935) S. 600—613

Muralt, A. von: Lichtdurchlässigkeit und Tätigkeitsstoffwechsel des Muskels. II. Mitt. *Pflügers Arch. ges. Physiol.* **234** (1934) S. 653—664

### 2.7 Medizin

Cobet, R. u. Bramigk, F.: Über Messung der Wärmestrahlung der menschlichen Haut und ihre klinische Bedeutung. *Dtsch. Arch. klin. Med.* **144** (1924) S. 45—60

Kisch, Fr.: Über Hautwärmestrahlung und Angina pectoris. *Wiener Klin. Wschr.* **XLVII** (1934) S. 1135—1137

Schliephake, E.: Tiefenwirkung im Organismus durch kurze elektrische Wellen. (I. u. 2. Teil) *Z. ges. exp. Med.* **66** (1929) S. 212—229 u. 230—264

Strasser, R.: Über die Veränderungen der Wärmestrahlung der menschlichen Haut durch physikalische Teilbehandlung. *Z. ges. phys. Therapie* **45** (1933) S. 62—77



## Bestellliste

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>Schleifengalvanometer</b> mit Bandschleife zur Messung kleinster Ströme und Spannungen . . . . .	6,500	32 73 25	Ulba <sub>j</sub>
Schrank für Schleifengalvanometer . .	4,000	32 90 24	Ulbb <sub>k</sub>
Kleinspannungs-Transformator 5 VA 220/6 ZN 5090 mit Anschluß- leitungen . . . . .	1,500	—	Uld <sub>z</sub>
<b>Ersatz- und Ergänzungsteile</b>			
Okular 17 X, einstellbar . . . . .	0,065	30 31 14	Kozim
Strichplatte 175, in Behälter . . . . .	0,005	32 73 34	Ulbc <sub>l</sub>
Feldstativ . . . . .	4,500	32 73 30	Ulbd <sub>m</sub>
Schleifeneinsatz (Bandschleife) . . . .	0,250	32 73 38	Ulbe <sub>n</sub>
2 Zwerglampen F 6 V 5 W . . . . .	0,010	5433 ZN 54	Uld <sub>ma</sub>

Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich.

# ZEISS

## FERTIGUNGSPROGRAMM

Mikroskope  
 Mikrophotographische Geräte  
 Mikroprojektionsgerät  
 Lumineszenzeinrichtung  
 Zusatzgeräte für Mikroskopie  
 Elektronenmikroskop

Kolposkope  
 Operationsmikroskop  
 Beleuchtungseinrichtungen für Operationsäle  
 Mundleuchte  
 Ohrlupe

Geräte zur Untersuchung der Augen  
 Geräte zur Bestimmung und Prüfung von Brillen  
 Lupen

Refraktometer  
 Laboratoriums-Interferometer  
 Handspektroskope  
 Spiegelmonochromator  
 UV-Spektrograph Q 24  
 Lichtelektrische Photometer  
 Pulfrich-Photometer  
 Polarimeter  
 Konimeter  
 Abbe-Komparator  
 Skalengalvanometer  
 Schleifengalvanometer  
 Elektrometer  
 Schlierengerät

Mechanische Geräte für Längen-  
 und Gewindemessungen  
 Zahnradprüfgeräte  
 Optisch-mechanische Geräte für Längen-,  
 Gewinde- und Profilmessungen  
 Geräte für Winkel-, Teilungs-  
 und Fluchtungsprüfungen  
 Profilprojektoren  
 Interferenzkomparator  
 Endmaße  
 Nivelliere  
 Theodolite  
 Reduktions-Tachymeter  
 Zusatzeinrichtungen

Photoheadalit  
 Stereokomparator  
 Spiegelstereoskop  
 Photozellen  
 Photoelemente  
 Sekundärelektronen-Vervielfacher  
 Optische Teile aus synthetischen Kristallen  
 Schwingquarze  
 Ultraschallgeräte

Photographische Objektive  
 Kino-Aufnahme- und Projektionsobjektive  
 Reproduktionsoptik  
 Prismenvorsätze für Stereoaufnahmen  
 Tankinokoffer-Anlagen 35 mm und 16 mm  
 Stummfilmkoffer 16 mm

Epidioskope  
 Kleinbildverfer  
 Röntgendioskop  
 Röntgenschirmbildkameras  
 Aufnahme- und Lesegeräte  
 für Dokumentation  
 Schreibprojektor

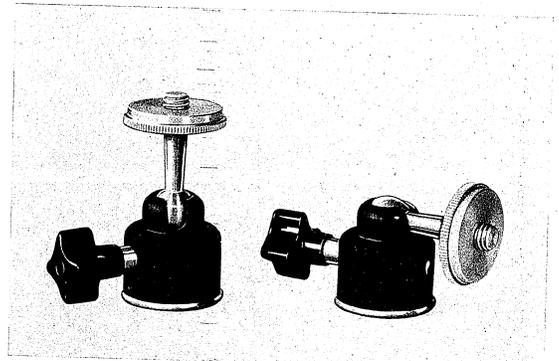
Feldstecher  
 Theatergläser  
 Zielfernrohre  
 Refraktoren  
 Astrographen  
 Spiegelteleskope  
 Schulferröhre  
 Aussichtsfernrohre  
 Kuppeln  
 Spektrographen  
 Passagegeräte  
 Großplanetarium  
 Kleinplanetarium  
 Punktal-, Uro-Punktal-  
 und Umbral-Brillengläser  
 Katrolgläser  
 Zweistärkengläser  
 Haftgläser  
 Fernrohrbrillen  
 Lupenbrillen

Druckschriften stellen wir gern zur Verfügung

Druckschriften-Nr. CZ 32-805-1

Waren-Nr. 37 18 43 90

V/3/2 - 5 - A 300/54/DDR (740) 454 - ERE



0441286

## DER ZEISS KUGELGELENKKOPF

erleichtert das Einstellen der Kamera auf den gewünschten Bildausschnitt bei Stativaufnahmen. Die Kamera läßt sich dabei nach jeder gewünschten Richtung drehen, neigen und auch senkrecht stellen, ohne daß das Stativ selbst bewegt wird.

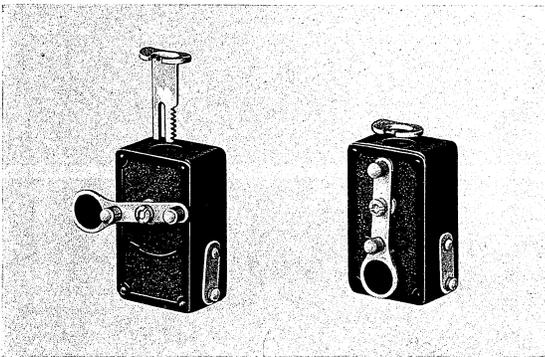
Abmessungen: Gesamthöhe 61 mm, Teller- und Auflegedurchmesser 35 mm, Breite über Kreuzgriff 60 mm  
 Gewicht 75 g, Material: Leichtmetall  
 Kippbereich bis 90°

Benennung	Bestellnummer	Bestellwort
Kugelgelenkkopf . . . . .	56 49 03	<i>Y/ftn</i>

Druckschriften-Nr. CZ 54-068-1

Waren-Nr. 37 27 32 30  
 37 27 31 10

854. V. V/10/13-5 - Mp2011/54



040177a

### DER ZEISS SELBSTAUSLÖSER

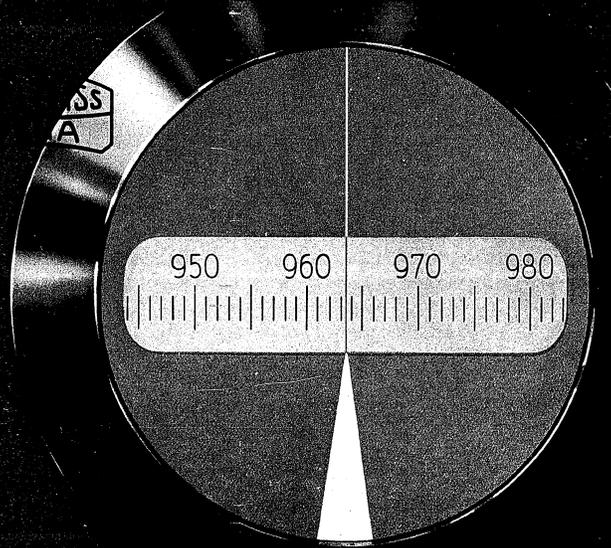
ist für Kameras ohne eingebautes Vorlaufwerk bestimmt.  
Für seine Benutzung ist ein Drahtauslöser erforderlich.

Gehäuse-Abmessungen (in mm): 24 × 40 × 15

Gewicht: 36 g, Gehäuse aus Polystyrol, Ablaufdauer: 12...15 s

Benennung	Bestellnummer	Bestellwort
Selbstauslöser . . . . .	56 46 07	<i>Yfism</i>

**VEB CARL ZEISS JENA** Abteilung für Photographie  
Drahtwort: Zeisswerk Jena Fernsprecher 35 41



# ZEISS

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung des Gerätes maßgebend. Für Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon — soweit sie vorhanden sind — gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

VEB OPTIK CARL ZEISS JENA

Drahtwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 3541



## Skalengalvanometer

Unser Skalengalvanometer zeichnet sich gegenüber der üblichen Zusammenstellung von Spiegelgalvanometer und Ableseeinrichtung durch seine geschlossene Bauweise und bequeme Handhabung aus. Bisher erfolgte die Ablesung an einer 1 m langen Skale, die in etwa 1 bis 3 m Abstand getrennt vom Galvanometer aufgestellt war; damit wurde sehr viel Platz beansprucht. Unsere optische Einrichtung ermöglicht jetzt die Unterbringung von Skale und Galvanometer in einem geschlossenen Gehäuse. Trotzdem entspricht die Empfindlichkeit der der getrennten Aufstellung in 3 m Abstand. Die Skale wandert an einer feststehenden Marke im Bildfenster vorbei, während bei der getrennten Aufstellung ein Lichtzeiger längs der 1-m-Skale spielt.

Das Skalengalvanometer findet überall dort Anwendung, wo geringste elektrische Ströme gemessen werden sollen, z. B. bei unserem Flammenphotometer. Die Empfindlichkeit des Skalengalvanometers wird durch die Angabe des Skalenwertes ausgedrückt, der etwa  $6 \text{ bis } 8 \cdot 10^{-10} \text{ A}$  beträgt, d. h., um im empfindlichsten Meßbereich einen Ausschlag von einem Skalenteil auf der 1000teiligen Skale zu erzielen, muß ein Strom von  $6 \text{ bis } 8 \cdot 10^{-10} \text{ A}$  durch das Galvanometer geschickt werden. Der Meßbereich beträgt dann  $0 \text{ bis } 10^{-6} \text{ A}$ . Zur besseren Anpassung an die jeweils durchzuführenden Messungen ist das Gerät mit vier Schaltstellungen — „0“, „10×“, „1×“ und „G“ — versehen. Sie sind mit dem Schaltknopf an der Vorderseite des Gerätes links einzustellen. In der Stellung „0“ ist das Gerät kurzgeschlossen, es erfolgt also kein Stromdurchgang durch das Galvanometer. Bei jedem Transport muß der Schalter auf der „0“-Stellung stehen. Die in der kurzgeschlossenen Spule induzierten Ströme schützen das Galvanometer vor Transportschäden. Die Bezeichnungen „10×“ und „1×“ beziehen sich auf die zulässige Stromstärke. In der Stellung „10×“ kann ein etwa zehnmal höherer Strom in das Galvanometer geschickt werden.

CARL ZEISS  
JENA

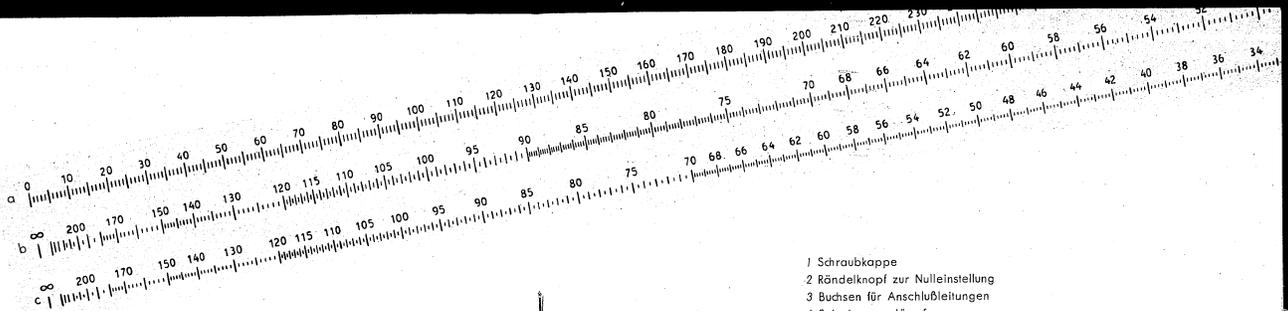
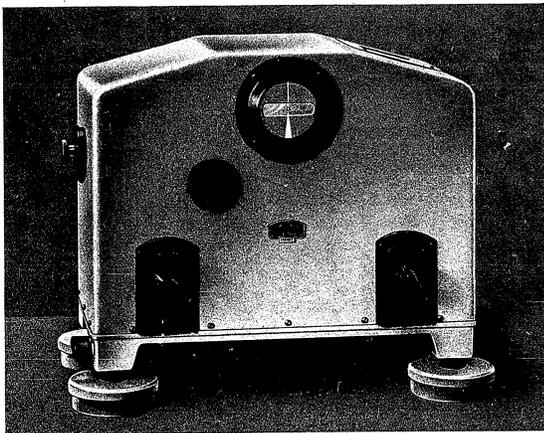


Bild 1. Skalenausschnitte

- a) 1000teilige Skale
- b) Schwärzungsskale
- c) transformierte Skale

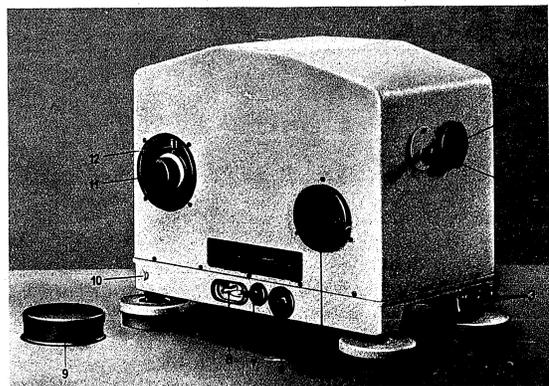
Bild 2. Vorderansicht des Skalengalvanometers



320412/a

Bild 3  
Rückansicht des  
Skalengalvanometers

- 1 Schraubkappe
- 2 Rändelknopf zur Nulleinstellung
- 3 Buchsen für Anschlußleitungen
- 4 Schwingungsdämpfer
- 5 Schraubkappe
- 6 Anschluß an Wechsel- oder Gleichstrom 12 V 4 A
- 7 Sicherung
- 8 Anschluß an Wechselstrom 220 V 0,5 A
- 9 Schraubkappe
- 10 Buchse für Erdleitung
- 11 Lampenfassung
- 12 Klemmschraube für Lampenfassung



320413/a



Das bedeutet jedoch gleichzeitig, daß sich die Empfindlichkeit im gleichen Verhältnis verringert. Der Meßbereich in dieser Stellung beträgt demnach 0 bis 10-<sup>6</sup> A. Die Reihenfolge der Schaltstellungen ist so gewählt, daß zuerst die unempfindlichere Stellung „10x“ eingeschaltet wird. Aus der Ablesung der Skale ist dann schon zu ersehen, ob der zu messende Photostrom in der Stellung „1x“ bei zehnmal größerer Empfindlichkeit sich noch innerhalb des Meßbereichs befindet. Durch einen zu starken Strom kann das Galvanometer beschädigt werden. Der Innenwiderstand ( $R_i$ ) des Galvanometers beträgt etwa 1000  $\Omega$ ; der äußere Grenzwiderstand ( $R_{\text{ogr}}$ ) liegt unter 25 k $\Omega$ . Die Widerstände sind so gewählt, daß bei Benutzung von Selen-sperrschichtelementen, die die Hauptanwendung des Galvanometers darstellen, durch Zuschalten stets der aperiodische Grenzfall für den Einschwingungsvorgang verwirklicht wird. Für andere Anwendungen, z. B. Photokathoden, ist die letzte, mit „G“ bezeichnete Schaltstellung vorgesehen, in welcher das Galvanometer ohne einen Vorschalt- oder Parallelwiderstand direkt an die Stromquelle angeschlossen wird. Bei schlechter elektrischer Abschirmung des Raumes oder des Gerätes, in dem bzw. für welches das Skalengalvanometer benutzt werden soll, werden zuweilen noch Störströme angezeigt. Gegen derartige Ströme kann man sich durch Erdung des Gerätes schützen. Die Erdungsklemme (10) befindet sich an der Rückseite des Gerätes links. Wir empfehlen, in zweifelhaften Fällen und bei Messungen, bei denen es auf höchste Genauigkeit ankommt, das Galvanometer stets zu erden.

Als Lichtquelle für die Projektion der Skale dient eine Glühlampe 12 V 50 W, die mit der Lampenfassung (11) in die dafür vorgesehene Öffnung der Rückseite des Gerätes nach Abnehmen der Schraubkappe (9) eingeschoben wird. Zur Justierung der Lampe ist die Schraubkappe (9) zu entfernen und der dann sichtbare Rändelknopf herauszuziehen. Damit erscheinen die Wendel der Lampe und die ihres Spiegelbildes in einem kreisförmigen Fenster über dem Knopf. Die Lampe wird nun mit der Lampenfassung so weit eingeschoben, bis beide Wendelbilder übereinander liegen, und zwar so, daß die Windungen des einen in den Lücken des anderen erscheinen. Dann ist die Lampe mit der Klemmschraube (12) festzuziehen. Erscheint eins der Wendelbilder schärfer



als das andere — dieser Fall kann beim Einsetzen einer neuen Lampe eintreten —, so werden die drei Schrauben am Flansch der Führungshülse gelöst, und man verschiebt die Hülse mit der eingeschobenen Fassung und Glühlampe auf der Anschraubfläche, bis beide Wendelbilder gleich scharf erscheinen. Nach dem Festziehen der Schrauben ist der Rändelknopf wieder hineinzudrücken, und die Kappen (8, 9) werden wieder aufgeschraubt.

Zur Inbetriebnahme kann das Gerät direkt an Wechsel- oder Gleichstrom 12 V bzw. an Wechselstrom 220 V angeschlossen werden. Der Schalter an der Vorderseite rechts ist dann jeweils auf die entsprechende Spannung einzustellen. Ein versehentlich falsches Einschalten ruft jedoch keine Beschädigungen im Gerät hervor. Lediglich bei Benutzung von Gleichstrom 220 V würde die Sicherung (7) durchschlagen, die sich jedoch leicht wieder ersetzen läßt.

Die Feinkorrektur der Skale auf die „0“-Stellung geschieht auf optischem Weg, ändert also nicht die elektrischen Werte des Gerätes. Sie erfolgt mit einem Rändelknopf, der sich auf der Vorderseite des Gerätes links unter dem Bildfenster befindet. Die Grobeinstellung wird an der linken Seitenwand mit Hilfe des Rändelknopfes (2) vorgenommen. Sie bewirkt eine Drehung des gesamten Galvanometersystems, also nicht nur eine Verdrehung der Aufhängung, so daß sie ebenfalls ohne Einfluß auf die elektrischen Werte bleibt.

Im allgemeinen wird man mit der 1000teiligen Skale arbeiten, die eine sehr genaue Ablesung ermöglicht. Für die Durchführung von Schwärzungsmessungen, z. B. mit einem Spektrallinienphotometer, besteht die Möglichkeit, zwei weitere Skalen (eine Schwärzungs- oder eine transformierte Skale) zu benutzen (Bild 1).

Nach dem Abnehmen der Schraubkappe (1) wird ein kleiner Vierkantstift sichtbar. Durch Drehen des Stiftes mit dem mitgelieferten Justierschlüssel kann man wahlweise eine der drei Skalen im Ablesefenster erscheinen lassen. Ebenfalls läßt sich damit eine Korrektur der Höhe der Skalen vornehmen.



**Bestellliste**

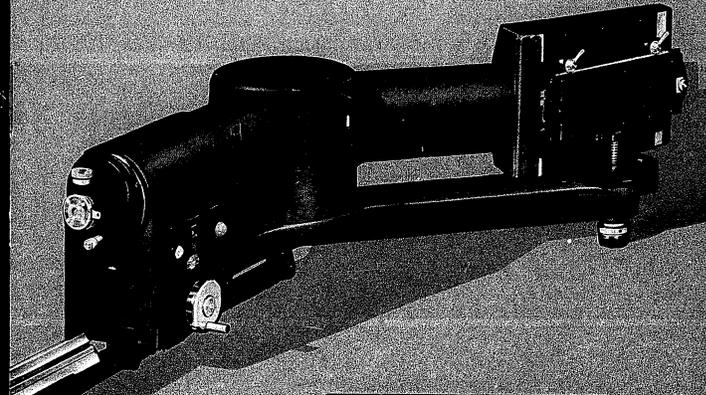
Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>Skalengalvanometer</b> mit eingebautem Spiegelgalvanometer, zum Anschluß an Wechselstrom 220 V bzw. Gleich- oder Wechselstrom 12 V . . . . .	<b>11,500</b>	326366	<i>Uldan</i>

Das angegebene Gewicht ist nur annähernd und unverbindlich.

Druckschriften-Nr. CZ 32-807-1

Waren-Nr. 37184311

A. 5227/53/DDR MP II 3167 - 553



**ZEISS**

**UV-SPEKTROGRAPH**  
Q24

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon — soweit sie vorhanden sind — gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C A R L Z E I S S J E N A

Abteilung für optische Meßgeräte

Drahtwort: Zeisswerk Jena.

Fernsprecher 3541

ZEISS  
UV-Spektrograph  
„Q 24”

Unser Gerät hat schon immer eine Sonderstellung unter den UV-Spektrographen gleicher Art eingenommen und sie bis heute behauptet. Für qualitative und quantitative Emissions-Spektralanalysen hat er sich so ausgezeichnet bewährt, daß die optischen Teile mit ihrer hohen Qualität bezüglich der UV-Durchlässigkeit und des Auflösungsvermögens unverändert bleiben konnten und jetzt lediglich mechanische Verbesserungen angebracht worden sind. Mit der Neuanfertigung erfüllen wir die Wünsche zahlreicher Spektralanalytiker in Industrie- und Hochschullaboratorien, wo die spektrochemische Emissionsanalyse besonders für Serienuntersuchungen sowie für schwierige analytische Probleme, wie Spuren- und Lokalanalysen, zu einem unentbehrlichen Verfahren geworden ist.

Diese Methode hat in den letzten 20 Jahren vor allem deshalb eine so weitgehende Aufnahme in Wissenschaft und Technik gefunden, weil wir mit den zweckentsprechenden Geräten, die zu einer kompletten spektrographischen Einrichtung gehören, für quantitative Bestimmungen mit Metallelektroden auch rezeptartig ausgearbeitete Arbeitsvorschriften herausgeben, die die Einarbeitung in die Methodik sehr erleichtern (s. Druckschrift CZ 32-G 360-1).

Wir empfehlen außerdem das Studium einiger Lehrbücher, die im Schrifttumsverzeichnis aufgeführt sind.



## Daten

Quarz-Cornu-Prisma					
Höhe . . . . .	44 mm				
Basis . . . . .	63 mm				
Objektive					
Brennweite des Kollimatorobjektivs . . . . .	540 mm (für 2558 Å)				
Brennweite des Kameraobjektivs . . . . .	500 mm (für 2558 Å)				
Durchmesser beider Objektive . . . . .	50 mm				
Wirksame Öffnung . . . . .	1 : 11,2 ... 1 : 30				
Spektralbereich . . . . .	5800 ... 2000 Å				
Länge des Spektrums . . . . .	223 mm				
Lineare Dispersion . . . . .	s 6 u. 7				
Plattenformate					
in cm . . . . .	6 × 24, 9 × 24, 9 × 12				
in Zoll . . . . .	4 × 10				
Wellenlängenskale, zugelassene Abweichung	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>4400 Å &lt; 5 Å</td> </tr> <tr> <td>3000 Å &lt; 2 Å</td> </tr> <tr> <td>2400 Å &lt; 1 Å</td> </tr> <tr> <td>2100 Å &lt; 0,5 Å</td> </tr> </tbody> </table>	4400 Å < 5 Å	3000 Å < 2 Å	2400 Å < 1 Å	2100 Å < 0,5 Å
4400 Å < 5 Å					
3000 Å < 2 Å					
2400 Å < 1 Å					
2100 Å < 0,5 Å					
Symmetrischer Präzisionsspalt, Ablesung . . . . .	0,001 mm				
Länge des Spektrographen allein . . . . .	125 cm				
Länge mit Dreikantschiene . . . . .	225 cm				
Gewicht . . . . .	≈ 90 kg				



## Mechanischer Aufbau

Der mechanische Aufbau des „Q 24“ entspricht in der stabilen und praktischen Anordnung seiner Bedienungselemente den heutigen Ansprüchen der Technik. Die optischen Teile sind gegen Verstaubung und Beschädigung geschützt und so gesichert, daß keine Verlagerungen eintreten können. Das Gerät wird justiert geliefert; deshalb sind auch keine Vorrichtungen zum Nachjustieren angebracht. Verstellbar ist nur der Abstand des Spaltes von der Kollimatorlinse. Mit dem Unterteil des Spektrographen wird eine Dreikantschiene verbunden; sie dient als Träger für das Funkenstativ, die Abbildungskondensoren und andere Zusatzgeräte, die zur Durchführung verschiedener spektralanalytischer Untersuchungen erforderlich sind.

Die Verbesserungen gegenüber dem früheren Modell – besonders zur schnellen und zuverlässigen Durchführung betrieblicher Serienanalysen – bestehen im wesentlichen in folgenden Neuerungen:

- 1 Die Kassettenverstellung wird mit Hilfe eines Handrades vom Arbeitsplatz aus vorgenommen.
- 2 Die Anzahl der erfolgten Aufnahmen läßt sich an einem Zählwerk ablesen.
- 3 Eine Glühlampe zeigt an, daß der Kleinspannungs-Transformator, über den die Beleuchtungseinrichtungen zur Skalenbelichtung und zur Elektrodenprojektion aus dem Netz gespeist werden, unter Spannung steht.
- 4 Während der Belichtung der Wellenlängenskale leuchtet eine zweite Kontrolllampe so lange auf, wie das Skalennegativ infolge eines Hebeldruckkontaktes durchleuchtet wird.

## Spalt

Es wird ein symmetrischer Präzisionsspalt benutzt. Die größte einstellbare Spaltbreite beträgt etwa 0,3 mm; ein Trommelteil entspricht einer Einstellung der Spaltbreite von 0,001 mm. Gegen Verstaubung ist er mit einer Metallkappe geschützt, die die Quarzlinse  $f = 200$  mm enthält.



### Spaltblenden

Zur Begrenzung der Spaltlänge bzw. zur Ausblendung bestimmter Teile des Spaltes dienen die drei Spaltblenden S 10, T 10 und TV 10. — Eine neue, staubsichere Spaltkappe mit einem Blendenrevolver, in den auch Drei- und Sechsstufenfilter eingesetzt werden können, ist in Vorbereitung.

### Wellenlängenskale

Der „Q 24“ ist mit einer Wellenlängenskale versehen, die das Auffinden bestimmter Linien in den aufgenommenen Spektren erleichtert. Die Einrichtung zum Aufkopieren der Wellenlängenskale ist so konstruiert, daß das Licht der Glühlampe zur Projektion der Skale über die dem Kameraobjektiv zugekehrte Prismenfläche in die Kamera reflektiert wird. Dadurch ist gewährleistet, daß Spektrum und Skale, unabhängig von der Lage der Platte, stets die gleiche Lage zueinander haben.

### Optik

Das Kollimatorobjektiv hat einen Durchmesser von 50 mm und eine Brennweite von 540 mm, das Kameraobjektiv besitzt den gleichen Durchmesser, aber eine Brennweite von 500 mm. Die angegebenen Brennweiten gelten für die Wellenlänge 2558 Å, die in der Kameraachse abgebildet wird. Das Prisma ist ein 60°-Quarz-Cornu-Prisma von 44 mm Höhe und 63 mm Basis.

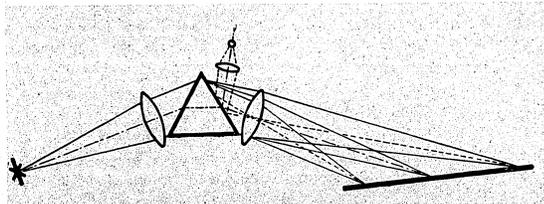


Bild 1. Schema des Strahlengangs

26451

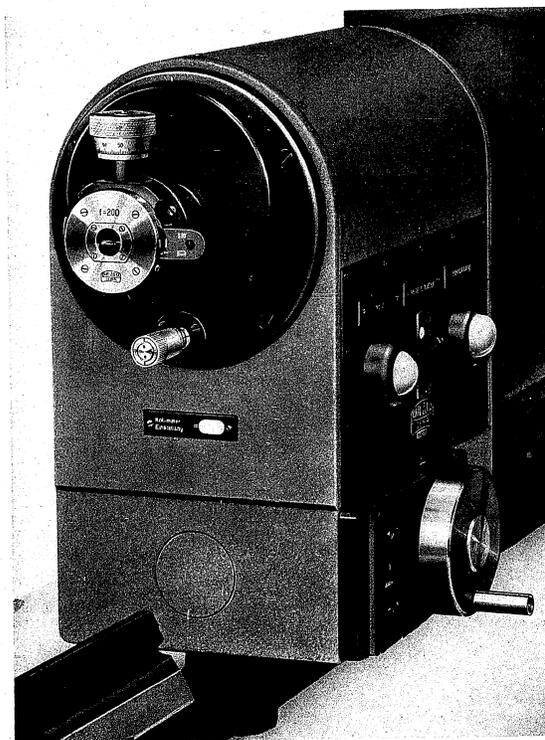


Bild 2. Spaltkopf und Schalteinrichtung

320350/a



## Öffnungsverhältnis

Die maximale wirksame Öffnung des Spektrographen ist 1:11,2. Eine Blenden-  
vorrichtung vor dem Kameraobjektiv ermöglicht eine Änderung des Verhält-  
nisses bis 1:30. Bei einem mittleren Öffnungsverhältnis von 1:15, mit dem  
der „Q 24“ in der Regel benutzt werden soll, ist die Linienschärfe über den  
gesamten Wellenlängenbereich am besten ausgeglichen.

## Ebenes Spektrum

Durch die Korrektur der Objektive ist eine fast vollkommene Bildebnung  
erreicht in dem Sinn, daß die Enden der photographischen Platte mit der  
Plattenmitte genau auf einer Geraden liegen. Um die Linienschärfe, die das  
Kameraobjektiv liefert, voll ausnutzen zu können, wird der Platte noch eine  
geringfügige Durchbiegung von wenigen zehntel Millimetern erteilt. Sie wird  
von einer Reihe genau justierter Auflagepunkte in der Kassette bewirkt und  
von jeder handelsüblichen Platte ertragen; die Verwendung besonders dünner  
Platten ist nicht erforderlich.

## Dispersion

Der Wellenlängenbereich von 5800 bis 2000 Å kann mit einer einzigen Auf-  
nahme erfaßt werden (s. Reproduktion eines Funkenspektrums von 29 Elementen  
im Anhang). Er ist auf der Platte 223 mm lang. Von einer Ausdehnung des  
Spektralbereichs bis zur langwelligen Grenze des sichtbaren Gebietes wurde  
abgesehen, da sonst dieser Teil so zusammengedrängt wäre, daß er prak-  
tisch nicht benutzt werden könnte. Die Dispersion des Spektrums in Å/mm  
geht aus Bild 3 hervor.

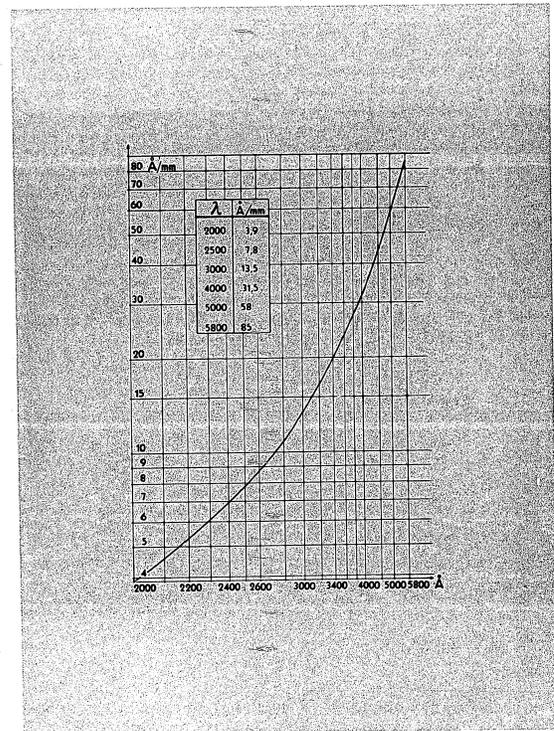


Bild 3. Dispersion des „Q 24“



### Plattenformat

Die Kassetten zum „Q 24“ sind aus Metall gearbeitet. Mit einer Rollenführung des Kassettenrahmens wird eine gleichmäßige und zuverlässige Kassettenverstellung von Aufnahme zu Aufnahme garantiert. Für die Aufnahme des gesamten Spektralbereichs können Kassetten für die Plattenformate (in cm) 6 x 24 und 9 x 24 sowie (in Zoll) 4 x 10 geliefert werden. Wird dagegen bei Serienanalysen immer nur ein bestimmter mittlerer Spektralbereich benutzt, so kann mit einer Sonderkassette für das Format 9 x 12 eine wesentliche Ersparnis an Platten erreicht werden. Mit dieser Kassette läßt sich der Spektralbereich von etwa 3700 bis 2300 Å erfassen. Die einzelnen Kassetten können an derselben Kamera gegeneinander ausgetauscht werden.

Wenn man die Spektrenhöhe durch eine Spaltblende von 1 mm begrenzt, können mit den 6 cm hohen Platten bis zu 45 Spektren und außerdem die Wellenlängenskala auf einer Platte aufgenommen werden. In gleicher Weise lassen sich auf den 9 cm hohen Platten bis zu 75, auf den 4 Zoll hohen bis zu 85 Spektren einschl. Wellenlängenskala aufnehmen.

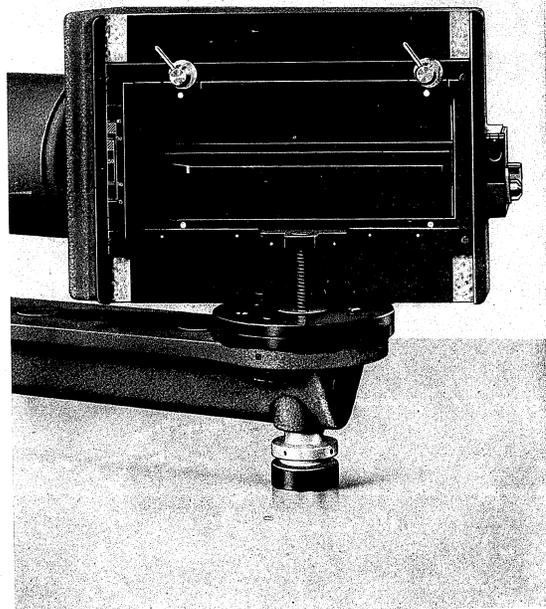


Bild 4. Kamerateil

320 527

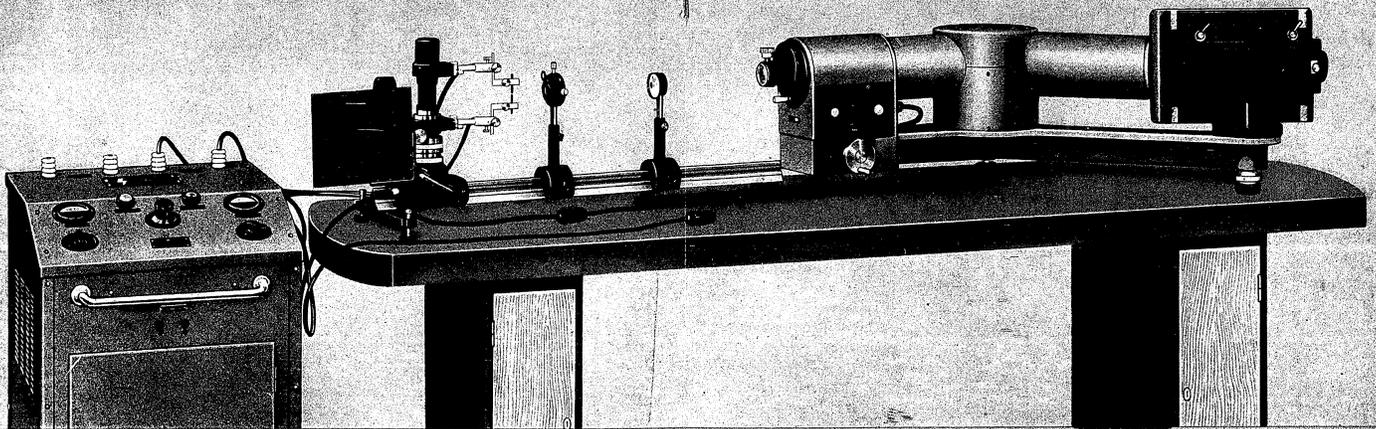


Bild 5. Spektrographische Einrichtung mit UV-Spektrograph „Q 24“, Funkenstativ FS 5 und Funkenerzeuger FF 20

CARL ZEISS  
JENA

CARL ZEISS  
JENA



## Zusatzgeräte für eine komplette spektrographische Einrichtung

### Funkenstativ FS 5

Das Funkenstativ FS 5 ist zu einem stabilen Gerät umgestaltet worden, das sowohl elektrisch wie mechanisch hohen Belastungen gewachsen ist und doch die notwendige feinfühligkeit Einstellung der Elektroden während des Betriebs ermöglicht. Alle während der Justierung zu betätigenden Bedienelemente sind bequem zu erreichen. Die durchbrochene Säule erlaubt, die Leuchte für Elektrodenprojektion hinter dem Stativ anzubringen, so daß der hochspannungsgefährdete Raum zwischen den Elektrodenhalterarmen freibleibt. Ein dunkel gefärbter, aber durchscheinender Schirm vor der Entladungsstrecke schützt die Augen vor UV-Strahlung und verhindert die zufällige Berührung der Elektroden bzw. schaltet automatisch die Hochspannung ab, wenn er beiseite geklappt wird.

### Funkenerzeuger FF 20

Der nach neuen elektrotechnischen Grundsätzen gebaute Funkenerzeuger ist bei quantitativen Analysen erforderlich, um einen konstanten und reproduzierbaren Funkenübergang zwischen den Elektroden zu gewährleisten.

Gegenüber früheren Modellen hat er folgende Vorteile:

- 1 vergrößerte Kapazität hoher Konstanz
- 2 Hochspannungs-Transformator großer Spannungsfestigkeit
- 3 Regeltransformator und Kontrollgeräte im Primärkreis
- 4 Primärwiderstand und Widerstand quer zur Funkenstrecke
- 5 Zwischenrelais für Fernbedienung
- 6 automatische Sicherungen

Ausführliche Druckschrift: CZ 32-428-1

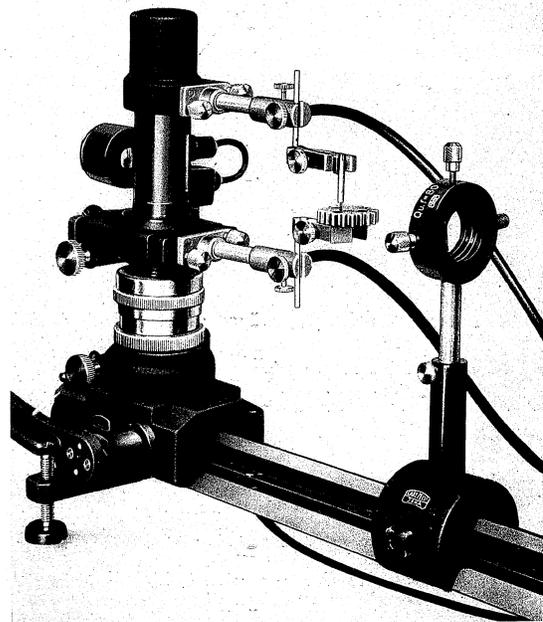


Bild 6. Funkenstativ FS 5 mit Probe und Gegenelektrode

CARL ZEISS  
JENA

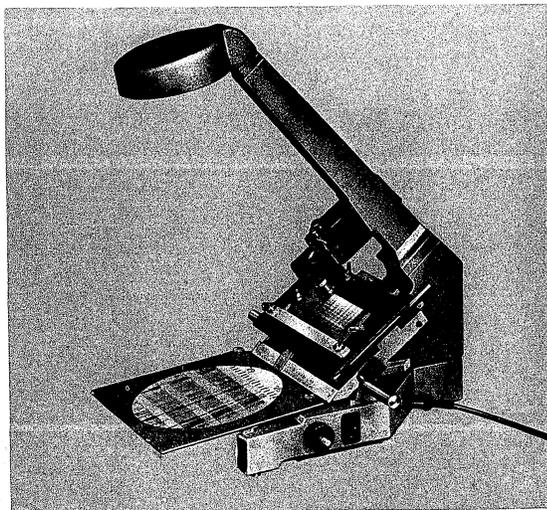


Bild 7. Spektrenprojektor

### Spektrenprojektor

Zu qualitativen und halbquantitativen Analysen sowie zur Auswertung von Absorptionsspektren ist die Betrachtung des vergrößerten Spektrums unentbehrlich. Ausschnitte davon werden 20fach vergrößert auf eine weiße Tischplatte projiziert. Der Beobachter läßt, lediglich durch Betätigen einer Fern-einstellung, das vergrößerte Spektrum an seinem Auge vorüberziehen.

Ausführliche Druckschrift: CZ 32-470 a-1

CARL ZEISS  
JENA

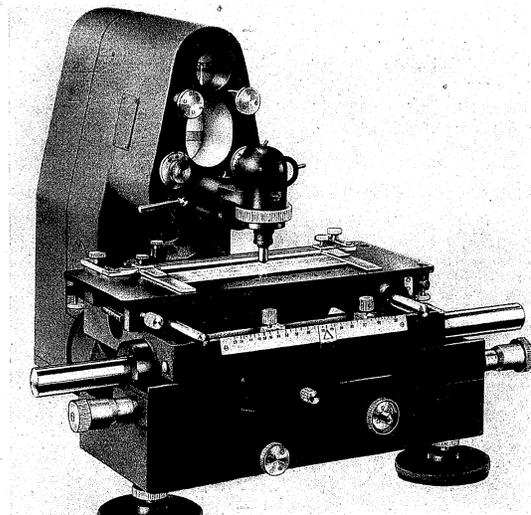


Bild 8. Schnellphotometer

### Schnellphotometer

Mit dem Gerät können genaueste quantitative Bestimmungen zuverlässig durchgeführt werden. Es ist nach den neuesten Erfahrungen so durchkonstruiert, daß es allen Anforderungen entspricht. Die Messungen erfolgen objektiv über ein Photoelement und ein hochempfindliches Spiegelgalvanometer. Vom Arbeitsplatz des Beobachters aus können die Spektrenplatte, der Spalt, auf dem die zu messenden Spektrallinien abgebildet werden, und die Skale zur Ablesung des Galvanometerausschlags übersehen werden.

Ausführliche Druckschrift: CZ 32-616-1



## Auszug aus dem Schrifttum

### Lehrbücher

- Gerlach, Wa. u. Schweitzer, E.: Die chemische Emissions-Spektalanalyse. I.: Grundlagen und Methoden. Leipzig: 1930
- Gerlach, Wa. u. Gerlach, We.: Die chemische Emissions-Spektalanalyse. II.: Anwendung in Medizin, Chemie und Mineralogie. Leipzig: 1933
- Moritz, H.: Spektrochemische Betriebsanalyse. Praktische Ratschläge für die Ausführung spektrochemischer Analysen im Betriebslaboratorium. Stuttgart: 1940
- Mandelstam, S. L.: Einführung in die Spektralanalyse. 2. Aufl. Moskau: 1946 (russ.)
- Brode, W. R.: Chemical spectroscopy. 5. Aufl. New York: 1949
- Harrison, E. R., Lord, R. C. u. Loofbourow, J. R.: Practical spectroscopy. New York: 1948 u. 1949
- Seith, W. u. Ruthardt, K.: Chemische Spektralanalyse. Heidelberg: 1949
- Twyman, F.: Metal-Spectroscopy. London: 1951
- Leutwein, F.: Über die Anwendung der Spektrochemie in der Metallurgie und Montanindustrie. Berlin: Technik 1953
- Scheller, H.: Einführung in die angewandte spektrochemische Analyse. Berlin: Technik 1953
- Löwe, F.: Optische Messungen des Chemikers und des Mediziners. 6. Aufl. Dresden: Steinkopff 1954

### Tabellen

- Lundegårdh, H.: Die quantitative Spektralanalyse der Elemente. Metallwirtsch., Metallwiss., Metalltechn. 17 (1938)



- Harrison, E. R.: Wavelength Tables. New York: Technology Press 1939
- Kayser, H.: Tabelle der Hauptlinien der Linienspektren aller Elemente, nach Wellenlängen geordnet. 2. Aufl., bearb. von R. Ritschl. Berlin: 1939
- Meggers, W. F.: Neue Tabelle der letzten Linien. In: Notes on the Physical Basis for Spectrographic Analysis. J. Opt. Soc. Amer. 31 (1941) S. 39-46
- Gerlach-Riedl: Tabellen zur qualitativen Analyse, III. 2. Aufl. Leipzig: 1942
- Zaidel, A. N., Prokofjew, V. K. u. Raikii, S. M.: Tabelle der Spektrallinien. Moskau-Leningrad: Staatsverlag technisch-theoretischer Literatur 1952

### Atlanten

- Scheibe, G., Linström, C. F., Limmer, H. u. a.: Tabelle des Funken- und Bogenspektrums des Eisens. Teil I. Berlin: 1933  
Teile II u. III. Berlin: 1935
- Gatterer, A. u. Junkes, J.: Atlas der Restlinien von 30 Elementen, jede Linie in drei Stärken, in Berührung mit dem Fe-Spektrum. Rom: 1936
- Löwe, F.: Atlas der Analysenlinien der wichtigsten Elemente mit Tabelle, jede Linie in drei Stärken mit  $\lambda$ -Teilung. 2. Aufl. Dresden: Steinkopff 1936
- Gatterer, A.: Spektralreines Eisen. Pontif. Acad. Sci. Teil I. Rom: 1937  
Teil II. Rom: 1938
- Gössler, F.: Bogen- und Funkenpektrum des Eisens von 4555 bis 2227 Å mit gleichzeitiger Angabe der Analysenlinien der wichtigsten Elemente. Jena: Fischer 1942



## Bestellliste

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
<b>Ausrüstung</b>			
UV - Spektrograph „Q 24“ mit Metallkassette für Platten 6x24, Quarzkondensator f=200 mm zum Aufsetzen auf den Spalt, 1 Satz Spaltblenden, Justierkappe und Dreikantschiene von 1 m Länge . . . . .	103,000	32 33 60	<i>Uleam</i>
Spezial-Transportkiste . . . . .	60,000	32 93 07	<i>Ulhis</i>
Dreistufenfilter mit 10, 100 und 50% Durchlässigkeit, auf Quarzkondensator f=200 mm, in Behälter . . . . .	0,100	32 86 01	<i>Ujzso</i>
Ibsorverschluss mit Drahtauslöser, auf Säule mit Reiter . . . . .	1,300	32 76 50	<i>Uethy</i>
Quarzkondensator f=160 mm, Ø=15 mm, in Fassung mit Blendscheibe, auf Säule mit Reiter . . . . .	1,500	32 81 06	<i>Uleco</i>
Quarzkondensator f=80 mm, Ø=40 mm, in Justierfassung mit Quarzschutzscheibe in Aufsteckfassung, auf Säule mit Reiter . . . . .	1,500	32 81 05	<i>Uledp</i>
Aplanatische Einschlaglupe 10x . . . . .	0,050	60 60 11	<i>Uebge</i>
Funkenstativ FS 5 mit 2 Elektrodenhaltern, auf Reiter . . . . .	9,200	32 70 14	<i>Uleer</i>
1 Paar Elektrodenhalter extra . . . . .	0,160	32 70 23	<i>Ueynz</i>
Beleuchtungseinrichtung zur Projektion der Elektroden, mit Zuleitung, Schalter und Stecker . . . . .	1,200	32 70 21	<i>Ulefs</i>
Funkenerzeuger FF 20 mit eingebauten Kondensatoren 9000 pF und Fernschaltleitung	165,000	32 77 06	<i>Ulegt</i>
Regelbarer Zusatzwiderstand 2,2 ... 4 A 100 Ω mit Skale zur Einstellung der Widerstandswerte mit Anschlußleitung . . . . .	4,500	32 75 10	<i>Uetef</i>



Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestell- wort
Spezial-Transportkiste zum Funkenerzeuger	167,000	32 93 06	<i>Uljht</i>
Atlas „Bogen- und Funkspektrum des Eisens“ von F. Göbeler . . . . .	1,200	32 34 31	<i>Ukilt</i>
Spektrprojektor . . . . .	40,000	32 60 32	<i>Ulhku</i>
Schnellphotometer mit Spiegelgalvanometer	50,000	32 40 31	<i>Ulcym</i>
Perfol-Schutzhülle zum Schnellphotometer	0,200	32 96 15	<i>Ulgfp</i>
Transportkiste zum Schnellphotometer . . . . .	150,000	32 94 05	<i>Ulekx</i>
Ausrüstung für Wechselstrom 220 V . . . . .	740,000	32 33 01	<i>Uleod</i>
<b>Ergänzungsteile</b>			
Metallkassette für Platten 9x24 . . . . .	1,300	32 34 33	<i>Ulenz</i>
Metallkassette für Platten 9x12 . . . . .	1,200	32 34 35	<i>Ulena</i>
Sechsstufenfilter mit 100, 40, 16, 10, 6 und 4% Durchlässigkeit, auf Quarzkondensator f=200 mm, in Behälter . . . . .	0,100	32 86 04	<i>Ukibi</i>
Quarz-Platfilter mit 10% Durchlässigkeit, Ø=17 mm, in Fassung, zum Aufstecken auf Quarzkondensator f=160 mm . . . . .	0,050	32 86 07	<i>Uhbdl</i>
Quarz-Platfilter mit 30% Durchlässigkeit, Ø=17 mm, in Fassung, zum Aufstecken auf Quarzkondensator f=160 mm . . . . .	0,050	32 86 08	<i>Uhbdo</i>
Reiter zur Beleuchtungseinrichtung für Rückwärtsprojektion mit dem Funkenstativ FS 5 dazu Zusatzlinse, in Fassung . . . . .	1,000 0,050	32 70 33 32 70 34	<i>Uleob</i> <i>Ulepc</i>
Zusatz-Kondensatoren 3000 pF zum FF 20	4,000	32 77 72	<i>Ulerd</i>
Zusatz-Kondensatoren 6000 pF zum FF 20	8,000	auf Anfrage	

Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich.

# ZEISS

## FERTIGUNGSPROGRAMM

Mikroskope  
Mikrophotographische Geräte  
Mikroprojektionsgerät  
Lumineszenzeinrichtung  
Zusatzgeräte für Mikroskope  
Elektronenmikroskop

Kolpaskope  
Operationsmikroskop  
Ohrlupe  
Beleuchtungseinrichtungen für Operationsöle  
Mundleuchte

Geräte zur Untersuchung der Augen  
Geräte zur Bestimmung und Prüfung von Brillen  
Lupen

Refraktometer  
Laboratoriums-Interferometer  
Handspektroskope  
Spiegelmonochromator  
UV-Spektrograph Q 24  
Lichtelektrische Photometer  
Pulfrich-Photometer  
Polarimeter  
Konimeter  
Abbe-Komparator  
Skalengalvanometer  
Schieffengalvanometer  
Elektrometer  
Schlierengerät

Mechanische Geräte für Längen-  
und Gewindemessungen  
Zahnradprüfgeräte  
Optisch-mechanische Geräte für Längen-,  
Gewinde- und Profilmessungen  
Geräte für Winkel-, Teilungs-  
und Fluchtungsprüfungen  
Profilprojektoren  
Interferenzkomparator  
Endmaße

Nivelliere  
Theodolite  
Reduktions-Tachymeter  
Zusatzeinrichtungen

Photoheadolit  
Stereokomparator  
Spiegelstereoskop

Photozellen  
Photoelemente  
Sekundärelektronen-Vervielfacher  
Optische Teile aus synthetischen Kristallen  
Schwingquarze  
Ultraschallgeräte

Photographische Objektive  
Kino-Aufnahme- und -Projektionsobjektive  
Reproduktionsoptik  
Prismenvorsätze für Stereoaufnahmen

Tonkinokoffer-Anlagen 35 mm und 16 mm  
Stummfilmkoffer 16 mm  
Epidiaskope  
Kleinbildwerfer  
Kleinbildkoffer  
Röntgenbildkammer  
Röntgenstrahlkammer  
Aufnahme- und Lesegeräte für Dokumentation  
Schreibprojektor

Feldstecher  
Theatergläser  
Zielfernrohre

Refraktoren  
Astrographen  
Spiegelteleskope  
Schulfernrohre  
Aussichtfernrohre  
Kuppeln  
Spektrographen  
Passagegeräte  
Großplanetarium  
Kleinplanetarium

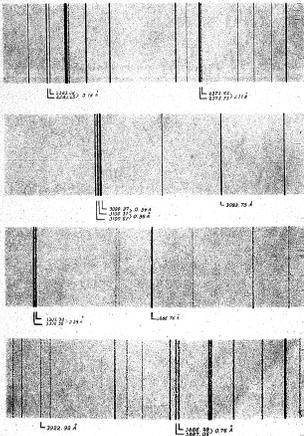
Punktal-, Uro-Punktal- und Umbral-Brillengläser  
Kontakgläser  
Zweistärkengläser  
Hafgläser  
Fernrohrbrillen  
Lupenbrillen

*Druckschriften stellen wir gern zur Verfügung*

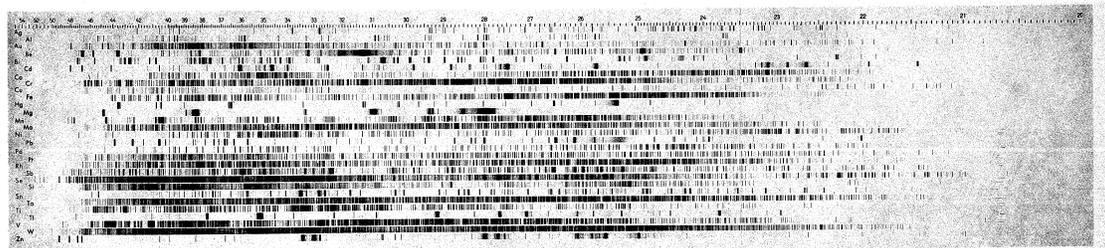
Reproduktionen einiger  
mit dem „Q 24“ aufgenommenen Spektren



**Spektrum des Fe-Bogens**  
(wie übliche Vergrößerung des Originals)  
Öffnungsverhältnis 1:15 - Spaltbreite 0,005 mm



**Funkenspektren von 29 Elementen**  
(wie übliche Vergrößerung des Originals)





Druckschriften Nr. CZ 32-360-1

Waren-Nr. 37 183500

III-18-78 A 300/54/DDR

ZEISS

**STEREO-  
KOMPARATOR  
1818**





## DER ZEISS STEREOKOMPARATOR 1818

Der Stereokomparator dient zum Messen rechtwinkliger Koordinaten und deren Differenzen (Koordinatenparallaxen) von Punkten auf zusammengehörigen Bildpaaren stereophotogrammetrischer Aufnahmen. Wesentlich ist dabei, daß die Punkte nicht einzeln aus beiden Bildern, sondern mit einem Doppelmikroskop unter stereoskopischer Bildbetrachtung gemessen werden.

Der Beobachter sieht bei beidäugigem Einblick in den Stereokomparator ein Raummodell des von den Endpunkten einer Standlinie aufgenommenen Objektes und kann mit einer ihm gleichfalls räumlich erscheinenden Meßmarke, die sich mit den Handrädern des Gerätes nach allen Richtungen im Objektraum verschieben läßt, das Raummodell ausmessen. Dabei ist es nicht notwendig, daß die Objektpunkte als markante Punkte für den Beobachter in Erscheinung treten, da die räumliche »wandernde Marke« auf jede beliebige Stelle des Raummodells für die Messung aufgesetzt werden kann. Auch werden Identifizierungsfehler zusammengehöriger Punkte in den Bildern unter allen Umständen vermieden.

Aus den am Stereokomparator abgelesenen Zahlenwerten lassen sich die Raumkoordinaten der Objektpunkte nach mathematischen Beziehungen, die sich durch Einhalten gewisser Bedingungen bei der Aufnahme der Meßbilder einfach gestalten, entweder auf rechnerischem Weg oder u. U. auch durch ein zeichnerisches Auftragsverfahren bestimmen, so daß das Objekt punktweise kartiert werden kann.

Obwohl bei der jetzigen Vervollkommnung der automatischen Auswertegeräte in der Photogrammetrie, die unter stereoskopischer Beobachtung eine linienweise Kartierung der Situation und der Schichtlinien gestatten, diesen gegenüber der Stereokomparator in seiner Bedeutung, etwas zurücktreten mußte, besonders für Auswertearbeiten größeren

Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon - soweit sie vorhanden sind - gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Genehmigung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

V E B C A R L Z E I S S J E N A

Abteilung für Vermessungsgeräte

Drohwort: Zeisswerk Jena

Fernsprecher 35 41



Umfangs, ist er doch ein sehr wertvolles Gerät für viele Aufgaben der Bildmessung geblieben. Er wird mit Vorteil da angewendet, wo es sich um die genaue Messung einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Punkten handelt. Die Anschaffung ist daher auch Instituten zu empfehlen, die bereits über ein automatisches Auswertegerät für Bildmessung verfügen, schon um dieses von solchen Arbeiten zu entlasten.

Die große Bedeutung des Stereokomparators für Unterrichtszwecke in der Bildmessung ist nach wie vor geblieben. Für Hochschulen und Lehranstalten, denen die Ausbildung des Nachwuchses von Photogrammetern obliegt, ist er ein unentbehrliches Gerät.

### Konstruktive Besonderheiten des neuen Stereokomparators

**Betrachtung der Bilder mit dem Doppelmikroskop von unten und ihre Beleuchtung von oben**

Die Brücke für das Doppelmikroskop konnte daher wegfallen, so daß die Bildträger für das Auflegen der Stereogramme besser zugänglich geworden sind. Der schädliche Einfluß von Wärmestrahlen der Beleuchtungslampen auf die Präzisionsmessungen ist weitgehend ausgeschaltet.

**Fester Einblick in das Doppelmikroskop durch Anordnung der Optik im parallelen Strahlengang**

Der Beobachter kann mit derselben Kopfhaltung alle Punkteinstellungen in den Bildern ausführen.

**Einzelfokussierung des Doppelmikroskops für das linke wie das rechte Bild und Auflage der Bilder auf Glasplatten in den Bildträgern**

Das Betrachten von Glasnegativen und Filmen ist ohne Änderung der Fokussierung möglich. Positivbilder können bei verschiedener Dicke des Schichtträgers einzeln fokussiert werden. Filme beliebigen Formates bis 18 cm x 18 cm werden durch darübergelegte Deckglasplatten geebnet.

**Reflexmindernder Belag der Betrachtungsoptik (Zeiss-T-Optik)**

Dadurch werden besonders helle und kontrastreiche Bilder im Doppelmikroskop erzielt.



**Beseitigung der Vertikalparallaxe im rechten Bild durch Verschieben des einen Teiles der Betrachtungsoptik**

Diese Anordnung entlastet den rechten Bildtisch, indem sich ein besonderes Kreuzschlittensystem erübrigt.

**Neuartige Ausführung und Anordnung der Handantriebe für die Schlittenbewegung**

Sie ermöglichen, die wandernde Marke mit großer Sicherheit auf jeden Punkt des im Doppelmikroskop erscheinenden Raummodells in bequemer Körperhaltung einzustellen.

**Ablese der Bildkoordinaten und Koordinatenparallaxen an Meßtrommeln**

Das Ablesen der Zahlenwerte an den Meßtrommeln, statt an Maßstäben mittels Nonien, ist einfacher und zeitsparend. Die Ablesestellen sind für den am Gerät sitzenden Beobachter übersichtlich angeordnet, optische Hilfsmittel für die Ablesungen können entbehrt werden. Trotzdem ist die Ablesegenauigkeit wesentlich erhöht.

### Aufbau

Die zur Ausmessung bestimmten Bilder sind im Stereokomparator nebeneinander in horizontaler Ebene auf Bildträgern angeordnet. Sie werden mit einem Doppelmikroskop, das für die stereoskopische Messung der Bildpunkte mit Meßmarken in den Okularen ausgerüstet ist, von unten betrachtet und mit zwei Lampen von oben beleuchtet.

Die Bewegungen, die zum Heranführen entsprechender Bildausschnitte in die Sehfelder des Doppelmikroskops für die stereoskopische Betrachtung und zum Einstellen der wandernden Marke auf die zu messenden Punkte ausgeführt werden müssen, sind auf die Bilder und das Mikroskop verteilt. Sie sind den Achsen des Bildkoordinatensystems der auf dem Stereokomparator für die Messung ausgerichteten Meßbilder parallel. Die Bewegungen erfolgen durch Wagen, die mit Rollen oder Kugellagern auf ebenen oder zylindrischen Führungsbahnen laufen. Ihre Verschiebungen werden an Meßtrommeln abgelesen.



Umfangs, ist er doch ein sehr wertvolles Gerät für viele Aufgaben der Bildmessung geblieben. Er wird mit Vorteil da angewendet, wo es sich um die genaue Messung einer verhältnismäßig geringen Anzahl von Punkten handelt. Die Anschaffung ist daher auch Instituten zu empfehlen, die bereits über ein automatisches Auswertegerät für Bildmessung verfügen, schon um dieses von solchen Arbeiten zu entlasten.

Die große Bedeutung des Stereokomparators für Unterrichtszwecke in der Bildmessung ist nach wie vor geblieben. Für Hochschulen und Lehranstalten, denen die Ausbildung des Nachwuchses von Photogrammetern obliegt, ist er ein unentbehrliches Gerät.

### Konstruktive Besonderheiten des neuen Stereokomparators

#### Betrachtung der Bilder mit dem Doppelmikroskop von unten und ihre Beleuchtung von oben

Die Brücke für das Doppelmikroskop konnte daher wegfallen, so daß die Bildträger für das Auflegen der Stereogramme besser zugänglich geworden sind. Der schädliche Einfluß von Wärmestrahlen der Beleuchtungslampen auf die Präzisionsmessungen ist weitgehend ausgeschaltet.

#### Fester Einblick in das Doppelmikroskop durch Anordnung der Optik im parallelen Strahlengang

Der Beobachter kann mit derselben Kopfhaltung alle Punkteinstellungen in den Bildern ausführen.

#### Einzelfokussierung des Doppelmikroskops für das linke wie das rechte Bild und Auflage der Bilder auf Glasplatten in den Bildträgern

Das Betrachten von Glasnegativen und Filmen ist ohne Änderung der Fokussierung möglich. Positivbilder können bei verschiedener Dicke des Schichtträgers einzeln fokussiert werden. Filme beliebigen Formates bis 18 cm x 18 cm werden durch darübergelegte Deckglasplatten geebnet.

#### Reflexmindernder Belag der Betrachtungsoptik (Zeiss-T-Optik)

Dadurch werden besonders helle und kontrastreiche Bilder im Doppelmikroskop erzielt.



#### Beseitigung der Vertikalparallaxe im rechten Bild durch Verschieben des einen Teiles der Betrachtungsoptik

Diese Anordnung entlastet den rechten Bildtisch, indem sich ein besonderes Kreuzschlittensystem erübrigt.

#### Neuartige Ausführung und Anordnung der Handantriebe für die Schlittenbewegung

Sie ermöglichen, die wandernde Marke mit großer Sicherheit auf jeden Punkt des im Doppelmikroskop erscheinenden Raummodells in bequemer Körperhaltung einzustellen.

#### Ablesung der Bildkoordinaten und Koordinatenparallaxen an Meßtrommeln

Das Ablesen der Zahlenwerte an den Meßtrommeln, statt an Maßstäben mittels Nonien, ist einfacher und zeitsparend. Die Ablesestellen sind für den am Gerät sitzenden Beobachter übersichtlich angeordnet, optische Hilfsmittel für die Ablesungen können entbehrt werden. Trotzdem ist die Ablesegenauigkeit wesentlich erhöht.

### Aufbau

Die zur Ausmessung bestimmten Bilder sind im Stereokomparator nebeneinander in horizontaler Ebene auf Bildträgern angeordnet. Sie werden mit einem Doppelmikroskop, das für die stereoskopische Messung der Bildpunkte mit Meßmarken in den Okularen ausgerüstet ist, von unten betrachtet und mit zwei Lampen von oben beleuchtet.

Die Bewegungen, die zum Heranführen entsprechender Bildausschnitte in die Sehfelder des Doppelmikroskops für die stereoskopische Betrachtung und zum Einstellen der wandernden Marke auf die zu messenden Punkte ausgeführt werden müssen, sind auf die Bilder und das Mikroskop verteilt. Sie sind den Achsen des Bildkoordinatensystems der auf dem Stereokomparator für die Messung ausgerichteten Meßbilder parallel. Die Bewegungen erfolgen durch Wagen, die mit Rollen oder Kugellagern auf ebenen oder zylindrischen Führungsbahnen laufen. Ihre Verschiebungen werden an Meßtrommeln abgelesen.



## Führungen für die Wagen zur Messung der Bildkoordinaten des linken Bildes

Auf dem kastenförmigen, gußeisernen Untergestell (3 Bild 4) des Stereokomparators ist der Hauptwagen (16) mit den beiden Bildern gelagert. Er wird mit dem Handrad (10) in der x-Richtung<sup>1)</sup> des Koordinatensystems verschoben. Mit den Handrädern (6, 8), die wahlweise benutzt werden können, lassen sich die im Innern des Untergestells gelagerten Teile des Doppelmikroskops in der z-Richtung bewegen (vgl. Bild 3).

Durch diese beiden Hauptbewegungen kann jeder Punkt des linken Bildes mit der Meßmarke im linken Okular des Doppelmikroskops eingestellt werden. Die Bildkoordinaten  $x'$  und  $z'$  werden an den Meßtrommeln (11 bzw. 7) mit einem Skalenwert von 0,02 mm abgelesen, dabei kann auf 0,01 mm geschätzt werden. Beide Meßtrommeln sind für die Nullwerte der Koordinaten  $x'_0$  und  $z'_0$  mit besonderen Drehknöpfen auf runde Ablesewerte einstellbar. Bei der Meßtrommel (11) läßt sich dies durch Blockieren des Antriebs mit der Klemmschraube am Handrad (10) erleichtern. Die Einstellmöglichkeit der beiden Trommeln vereinfacht sowohl die Rechenarbeit zur Ermittlung der Raumkoordinaten als auch das zeichnerische Verfahren des Auftragens von Punkten auf den Plan.

Beim Transport muß der Hauptwagen des Stereokomparators durch Umlegen der Hebel (13, 14) an den beiden Schmalseiten des Gerätes in die markierten Stellungen von seinen Führungsbahnen abgehoben und festgesetzt werden. Dem gleichen Zweck dienen zwei Schrauben an der Rückseite des Untergestells, die nach Rechtsdrehen bis zum Anschlag die hinteren Laufrollen des Wagens von der Führungsbahn abrücken.

Der Stereokomparator steht mit drei Punkten auf dem Arbeitstisch. Zwei davon sind als Stellschrauben ausgebildet und durch die beiden Öffnungen an der Vorderwand des Untergestells zugänglich, so daß das Gerät schnell nach einer auf dem Hauptwagen hinter den Okularen befindlichen Dosenlibelle ausgerichtet und damit den Führungsbahnen die Stellung gegeben werden kann, die eine Gewähr für hohe Meßgenauigkeit bietet.

<sup>1)</sup> Die Bezeichnung der Koordinaten erfolgt in Übereinstimmung mit DIN Vern. 35.



Vor der rechten Öffnung läßt sich ein kleines Schreibpult befestigen, auf das Schreibpapier oder ein Papierabzug des linken Bildes für Orientierungszwecke gelegt und mit zwei Klammern festgehalten werden kann.

## Führungen für die Wagen zur Messung der Horizontal- und Vertikalparallaxe mit Hilfe des rechten Bildes

Um mit der Meßmarke im rechten Okular des Doppelmikroskops den korrespondierenden Punkt mit den Bildkoordinaten  $x''$  und  $z''$  auch auf dem rechten Bild einstellen zu können, ist dieses aus seiner Grundstellung, die ihm vor Beginn aller Punktmessungen durch eine Vorjustierung zum linken Bild gegeben worden ist, um die Koordinatendifferenzen oder Parallaxen  $p_x = x' - x''$  und  $p_z = z' - z''$  in der x- bzw. z-Richtung zu verschieben. Diese Bewegungen, die an den Meßtrommeln (19, 20) abgelesen werden, liefern die Horizontalparallaxe  $p_x$  und die Vertikalparallaxe  $p_z$  des Punktes. Seine Einstellung erfolgt jetzt unter stereoskopischer Beobachtung auf beiden Bildern mit der wandernden Marke im Raummodell.

Für die Bewegung in der x-Richtung ist das rechte Bild mit dem Wagen (1) auf dem Hauptwagen (16) gelagert und wird mit dem Handrad (4) verschoben. Die zugehörige Parallaxe  $p_x$  wird an der zwischen den beiden Bildern auf dem Hauptwagen befindlichen Meßtrommel (20) abgelesen. Der Skalenwert der Trommelteilung ist 0,005 mm, auf 0,001 mm kann noch geschätzt werden.

Für die Bewegung des rechten Bildes in z-Richtung wird nicht das Bild, sondern der rechte Kollimator des Doppelmikroskops gegenüber dem linken verschoben. Diese Bewegung, die durch Drehen des auf dem Handrad (6) befindlichen Rändelrings (5) erfolgt, ermöglicht einerseits bei der stereoskopischen Punkteinstellung das Beseitigen von Bildifferenzen in der z-Richtung, die bei verschiedenen Standpunktshöhen stereophotogrammetrischer Aufnahmen immer auftreten, eine Störung des stereoskopischen Eindruckes hervorrufen und daher sorgfältig beseitigt werden müssen, andererseits die Messung der Vertikalparallaxe  $p_z$ , die in Spezialfällen notwendig werden kann. Sie kann an der Meßtrommel (19) mit einem Skalenwert von 0,01 mm und Schätzung auf 0,002 mm abgelesen werden.



Bei den Meßtrommeln (20, 19) ist eine Einstellmöglichkeit auf runde Ablesewerte nicht vorgesehen. Die Parallaxen  $p_2$  erhält man an Meßtrommel (19) aus der Differenz der Ablesewerte gegen einen bei der Vorjustierung für  $z''=0$  abgelesenen Wert. Um an der Meßtrommel (20) für die Punkteinstellungen die Werte der Parallaxe  $p_x$  direkt ablesen zu können, wird diese Trommel bei der Vorjustierung auf Null gestellt, das Bildpaar mit dem Hauptschlitten so verschoben, daß die Meßmarke im rechten Okular des Doppelmikroskops auf der Bildsenkrechten (Verbindungsline der oberen und der unteren Rahmenmarke in den Meßbildern) steht, und dann das linke Bild in x-Richtung so stellt, daß auch die Meßmarke im linken Okular auf der Bildsenkrechten steht (Normalstellung der Bilder). Hierzu ist das linke Bild auf einem Hilfswagen (17) angeordnet, der durch Drehen der Stellschraube (15) verschoben und mit der Rändelmutter geklemmt werden kann.

### Drehtische für die Kantung der Bilder

Um mit dem Stereokomparator Bildkoordinaten und Parallaxen aus den Bildern messen zu können, müssen diese mit den Achsen ihres Koordinatensystems zu den Bewegungen der Wagen in der x- und der z-Richtung bei der Vorjustierung parallel ausgerichtet werden. Zu diesem Zweck sind die Bildträger als Drehtische ausgebildet, so daß sich durch Drehen der Knöpfe (2) beide Bilder in einem Bereich von  $\pm 5^\circ$  um ihre Mittelpunkte kanten lassen; diese Kantung kann mit Nonien auf  $10'$  abgelesen werden. Durch Anziehen der Rändelmuttern hinter den Knöpfen ist die Bewegung zu klemmen.

### Doppelmikroskop

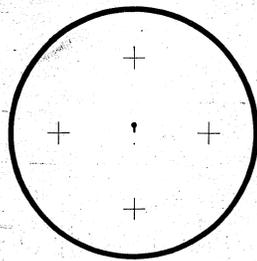
Das Doppelmikroskop hat eine 8fache Vergrößerung und Austrittspupillen von 3 mm Durchmesser. Es liefert scharfe, kontrastreiche Bilder. Der Durchmesser des objektseitigen Sehfeldes beträgt 16 mm.

Die Okulare sind durch Drehen an ihren Augenmuscheln für die Sehschärfe des Beobachterauges im Bereich  $\pm 5$  dptr einstellbar. Außerdem können sie durch Schwenken



dem Augenabstand des Beobachters angepaßt werden, der Okularabstand läßt sich an einer Teilung mit Index ablesen.

Hinter den Okularen befinden sich Strichplatten mit Meßmarken. Bild 1 zeigt eine solche, gegenüber ihrem Anblick im Okular  $2 \times$  verkleinert.



100 273/a

Bild 1. Strichplatte im Doppelmikroskop

Die Marke in der Mitte des kreisförmigen Sehfeldes ist zum besseren Erkennen ihrer Form nochmals in Bild 2 vergrößert dargestellt. Sie dient vornehmlich zum Messen an stereophotogrammetrischen Geländeaufnahmen und wird mit der Spitze auf den zu messenden Punkt des Raummodells aufgesetzt. Die unter ihr in deutlichem Abstand liegende feine Punktmarke (Durchmesser 0,05 mm) wird zweckmäßig zum Messen an Senkrechtluftbildern benutzt. Die vier Kreuzmarken, die von der Spitze der Mittelmarke einen Abstand von je 5 mm haben, sind zum Justieren des Doppelmikroskops in der Werkstatt bestimmt, können aber, wenn sie frei von Einstellparallaxe fokussiert werden, auch zum Messen an Maßstabs- und Gitterteilungen mit Vorteil als Einstellmarken benutzt werden.

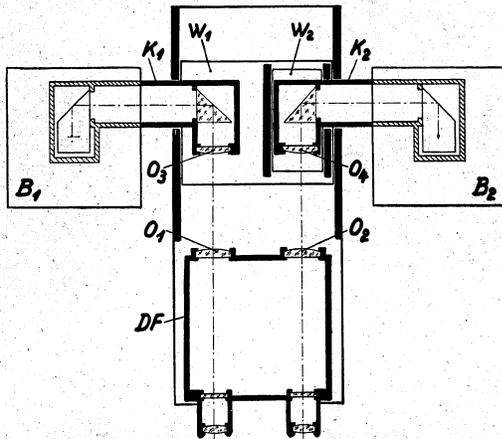


100 272/a  
Bild 2. Meßmarke im Doppelmikroskop



Bei beidäugigem Einblick sowie richtiger Einstellung der Okulare und des Augenabstandes sieht der Beobachter die Meßmarken hinter der ihm räumlich erscheinenden Sehfeldblende in einer zu ihr parallelen Ebene im Raum schwebend angeordnet.

Das Doppelmikroskop, dessen optische Teile in der Hauptsache im Untergestell des Stereokomparators eingebaut sind, ist für parallelen Strahlengang eingerichtet, so daß es möglich wird, ihm bei feststehenden Okularen die Aufgabe der Punkteinstellung auf den Bildern in der z-Richtung zuzuweisen.



100 274/5

Bild 3. Schema des Strahlengangs im Doppelmikroskop



Der optische Aufbau (Bild 3) wird leichter verständlich, wenn man die Okulare mit den Strichplatten und den dahinter liegenden Objektiven  $O_1$  und  $O_2$  als ein fest auf Unendlich eingestelltes Doppelfernrohr DF und die auf dem Wagen  $W_1$  befindlichen Teile mit den Objektiven  $O_3$  und  $O_4$  als Kollimatoren  $K_1$  und  $K_2$  auffaßt, in deren Brennebenen die Bilder  $B_1$  und  $B_2$  liegen. Zwischen den Objektivpaaren verläuft der Strahlengang immer parallel, und die Scharfstellung der Bilder in den Meßmarkenebenen des Doppelfernrohrs bleibt stets erhalten, ganz gleich, welche Stellung auch der Wagen  $W_1$  mit dem Kollimatorensystem, der zur Punkteinstellung auf den Bildern in der z-Richtung dient, auf seiner Führungsbahn einnimmt. In gleicher Weise kann auch der rechte Kollimator  $K_2$  gegenüber dem linken  $K_1$  mit dem auf dem Wagen  $W_1$  befindlichen Wagen  $W_2$  für die Messung der Parallaxe  $p_z$  verschoben werden, ohne daß sich dabei etwas an der Scharfstellung im rechten Okular des Doppelfernrohrs ändert.

Unter Drehen der auf den Kollimatorrohren sitzenden Rändelhülsen, die durch die beiden Öffnungen in der Vorderwand des Untergestells zugänglich sind, wird mit dem Doppelmikroskop auf jedes Bild fokussiert. Dabei werden die Objektive  $O_3$  und  $O_4$  in den Kollimatorrohren so lange verschoben, bis ihre Brennebenen mit den Bildern  $B_1$  und  $B_2$  zusammenfallen; die aus diesen Objektiven austretenden Strahlen sind dann parallel gerichtet.

### Bilder

Die Bildträger des Stereokomparators haben fensterartige Öffnungen von 18 cm x 18 cm, in die Glasplatten eingesetzt sind. Auf diese werden die auszumessenden Platten oder die Filme aufgelegt, gegen Halteleisten angeschoben und von zwei Überwurfnaggen festgehalten, die Filme außerdem mit darübergelegten Deckglasplatten geebnet.

Negative legt man mit der photographischen Schicht nach unten, Positive mit der Schicht nach oben auf. Es wird im Stereokomparator in der Regel an den Originalen der Platten oder der Filme gemessen. Für kleinere Plattenformate als 18 cm x 18 cm und 13 cm x 18 cm können auf Wunsch Einlegerahmen geliefert werden.



## Beleuchtung der Bilder

Für die Beobachtung im Doppelmikroskop werden die aufgelegten Platten oder die Filme mit den Lampen (18) von oben beleuchtet. Sie geben bei allen Einstellungen auf die Bilder eine helle und gleichmäßige Beleuchtung.

Die Soffittenlampen von je 220 V 25 W befinden sich in blendfreien Lampengehäusen, deren Entlüftungskappen zum Auswechseln der Lampen von den Gehäusen abgenommen werden können. Für den Transport lassen sich die Leuchten mit ihren Standsäulen aus den Hülsen an der Rückseite des Untergestells herausziehen.

Um die Platten oder die Filme in ihrem ganzen Bildausschnitt bei Beleuchtung von unten direkt betrachten zu können, sind zwei Röhrenlampen (9) von je 220 V 25 W in das Untergestell eingebaut.

Die gesamte Beleuchtungseinrichtung wird mit einer Leitung an Gleich- oder Wechselstrom 220 V angeschlossen. Der Gerätestecker hierzu ist an der Rückwand des Untergestells angebracht. Beim Einschalten des Stromes mit dem Hauptschalter (12) brennen entweder die Lampen der oberen oder die der unteren Beleuchtung. Mit dem Kippschalter an der rechten Seitenwand des Untergestells kann auf die jeweils erforderliche Beleuchtung gewechselt werden.

## Ausrüstung

- 1 Stereokomparator 1818
- 2 Deckglasplatten für Filme
- 2 Lampeneinrichtungen für die obere Beleuchtung
- 2 Soffittenlampen 220 V 25 W für die obere Beleuchtung (Ersatz)
- 2 Röhrenlampen 220 V 25 W für die untere Beleuchtung (Ersatz)
- 2 Justiergitter 18 cm x 18 cm in Holzbehälter
- 1 Schreibpult zur Befestigung am Untergestell
- 2 Schraubenzieher
- 1 Anschlußleitung
- 1 Bahntransportkiste (gefedernt)
- 1 Perfol-Staubschutzhülle

12



## Daten

**Bildformat** 18 cm x 18 cm

### Doppelmikroskop

- Vergrößerung 8fach
- Durchmesser der Austrittspupille 3 mm
- Okularabstand 52 ... 76 mm
- Durchmesser des objektiven Sehfeldes 16 mm
- Abstand der Kreuzmarken von der Spitze der Mittelmarke 5 mm
- Höhe der Mittelmarke 0,35 mm
- Durchmesser der Punktmarke 0,05 mm
- Abstand der Punktmarke von der Spitze der Mittelmarke 0,35 mm

### Skalenwerte der Meßtrommel

- für die Abszissen  $x'$  0,02 mm mit Schätzung auf 0,01 mm
- für die Ordinaten  $z'$  0,02 mm mit Schätzung auf 0,01 mm
- für die Parallaxen  $p_x$  0,005 mm mit Schätzung auf 0,001 mm
- für die Parallaxen  $p_z$  0,01 mm mit Schätzung auf 0,002 mm

### Meßbereiche

- für die Abszissen  $x'$  bis 235 mm
- für die Ordinaten  $z'$  bis 180 mm
- für die Parallaxen  $p_x$  bis 75 mm
- für die Parallaxen  $p_z$   $\pm$  10 mm
- Verschieberegion des Hilfsschlittens für das linke Bild bei Normalstellung der Bilder und Parallaxe  $p_x = 0$ 
  - nach innen bis 37 mm
  - nach außen bis 19 mm
- Kantungsbereich für die Bilder  $\pm 5^\circ$
- Skalenwert des Nonius der Kantungsteilungen 10<sup>c</sup>

**Gewicht des Stereokomparators** 132 kg

13



## Bestellliste

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestellwert wort
<b>Normalausrüstung</b> . . . . .	332	14 05 01	Gozfn
bestehend aus:			
1 Stereokomparator 1818 in Versandkiste			
2 Stecklampen			
2 Gitterplatten 18 x 18			
1 Holzbehälter für 2 Gitterplatten			
1 Geräteanschlußleitung			
2 Röhrenlampen als Reserve			
2 Soffittenlampen, mattiert als Reserve			
1 Versandkiste mit Innenkiste			
1 Perfol-Staubschutzhülle			
<b>Einzelteile</b>			
Stereokomparator 1818 . . . . .	132	14 52 01	Gpajs
Stecklampe . . . . .	1,7	14 59 04 A	Gpakt
Gitterplatte 18 x 18 . . . . .	0,315	14 75 01	Gpalu
Holzbehälter für 2 Gitterplatten . . . . .	0,515	14 97 00	Gpamv
Geräteanschlußleitung . . . . .	0,470	ZN 50 66	Gpanw
Röhrenlampe . . . . .	0,010	DIN 49 812	Gpaax
Soffittenlampe . . . . .	0,040	30 x 2 81	Gpapy
Versandkiste mit Innenkiste dazu	200	14 95 05	Gparz
Außenmaße (in cm) 1250 x 900 x 885			

Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich

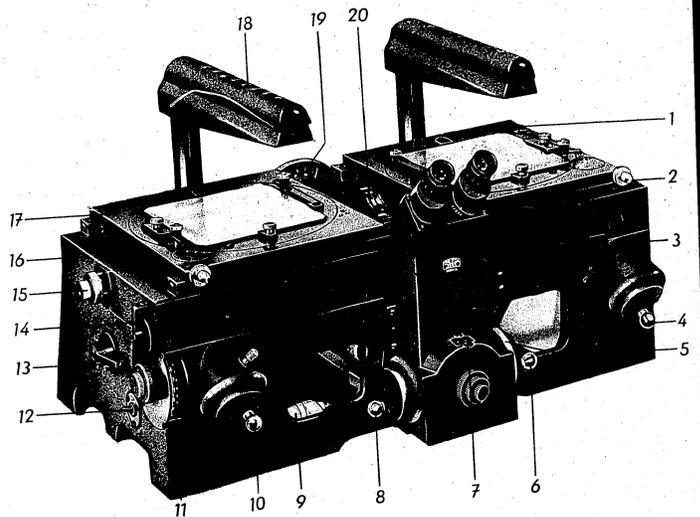


Bild 4. Stereokomparator 1818 (etwa 2/10 nat. Größe)

100270/b

## Erläuterungen der Bezugszahlen des Bildes 4

- 1 Wagen für die Bewegung des rechten Bildes in x-Richtung
- 2 Antriebsknöpfe für das Verkatzen der Bilder auf ihren Bildträgern
- 3 Untergestell des Stereokomparators
- 4 Handrad zum Verschieben des  $p_x$ -Parallaxenwagens (1)
- 5 Rändelring auf Handrad (6) für  $p_z$ -Parallaxenverstellung
- 6, 8 Handräder zum Verschieben des Doppelmikroskops in z-Richtung
- 7 Meßtrommel für die Bildkoordinaten z'
- 9 Lampen für die untere Beleuchtung
- 10 Handrad zum Verschieben des Hauptwagens (16)
- 11 Meßtrommel für die Bildabszissen x'
- 12 Hauptschalter für die Beleuchtung
- 13, 14 Hebel zum Abheben des Hauptwagens
- 15 Stellschraube zum Verstellen des Hilfswagens (17)
- 16 Hauptwagen für die seitliche Bewegung beider Bilder in x-Richtung
- 17 Hilfswagen für die Bewegung des linken Bildes in x-Richtung
- 18 Lampen für die obere Beleuchtung
- 19 Meßtrommel für die Parallaxen  $p_z$
- 20 Meßtrommel für die Parallaxen  $p_x$

# ZEISS

## F E R T I G U N G S P R O G R A M M

Mikroskope  
Mikrophotographische Geräte  
Mikroprojektionsgerät  
Lumineszenzeinrichtung  
Zusatzgeräte für Mikroskopie  
Elektronenmikroskop

Kolposkope  
Operationsmikroskop  
Beleuchtungseinrichtungen für Operationsäle  
Mundleuchte  
Ohrlupe

Geräte für Untersuchung der Augen  
Geräte zur Bestimmung und Prüfung von Brillen  
Lupen

Refraktometer  
Laboratoriums-Interferometer  
Handspektroskope  
Spiegelmonochromator  
UV-Spektrograph Q 24  
Lichtelektrische Photometer  
Pulfrich-Photometer  
Polarimeter  
Konimeter  
Abbe-Komparator  
Skalengalvanometer  
Schleifengalvanometer  
Elektrometer  
Schlierengerät

Mechanische Geräte für Längen- und Gewindemessungen  
Zahnradprüfgeräte  
Optisch-mechanische Geräte für Längen-, Gewinde- und  
Profilmessungen  
Geräte für Winkel-, Teilungs- und Fluchtungsprüfungen  
Profilprojektoren  
Interferenzkomparator  
Endmaße

Nivelliere  
Theodolite  
Reduktions-Tachymeter  
Zusatzeinrichtungen

Druckschriften - Nr. CZ 14-003-1

Photo-Theodolit  
Stereokomparator  
Spiegelstereoskop  
Photozellen  
Photoelemente  
Sekundär-Elektronenvervielfacher  
Optische Teile aus synthetischen Kristallen  
Schwingquarze  
Ultraschallgeräte  
Photographische Objektive  
Kino-Aufnahme- und Projektionsobjektive  
Reproduktions-Optik  
Prismenvorsätze für Stereoaufnahmen  
Tonkinokoffer-Anlagen 35 mm und 16 mm  
Stummfilmkoffer 16 mm  
Epidioskope  
Kleinbildwerfer  
Röntgendiaskop  
Röntgenschirmbildkameras  
Aufnahme- und Lesegeräte für Dokumentation  
Schreibprojektor  
Feldstecher  
Theatergläser  
Zielfernrohre  
Refraktoren  
Astrographen  
Spiegelteleskope  
Schulfernrohre  
Aussichtsfernrohre  
Kuppeln  
Spektrographen  
Passagegerät  
Großplanetarium  
Kleinplanetarium  
Punktal-, Uro-Punktal und Umbral-Brillengläser  
Katalgläser  
Zweistärkengläser  
Haftgläser  
Fernrohrbrillen  
Lupenbrillen

Druckschriften stellen wir gern zur Verfügung

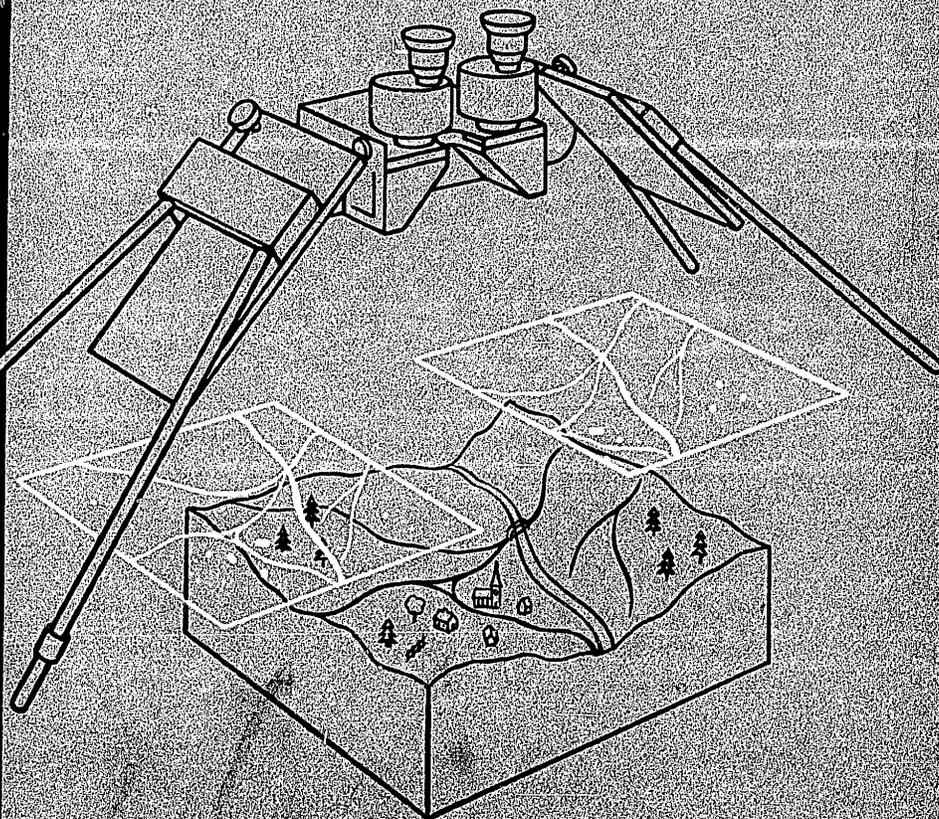
Waren - Nr. 37 1733 10

A 300/54/DDR V/19/18/2 (1522)

# SPIEGEL- STEREOSKOP

UND

ZEICHENSTEREOMETER





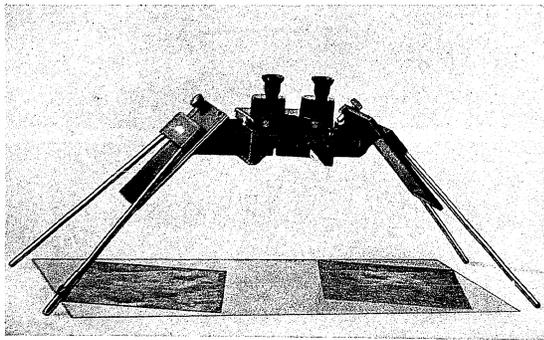


Bild 1. Spiegelstereoskop mit aufgesetzten Fernrohren

100226/a

## SPIEGELSTÉREOSKOP

Für die Betrachtung von stereoskopischen Bildpaaren bis zum Format 9 cm x 18 cm und zu einem Fernpunkt Abstand von etwa 65 mm genügt noch ein einfaches Linsenstereoskop<sup>1)</sup>. Bei größeren Formaten wird der Augenpupillenabstand mit Hilfe von Spiegeln oder Prismen künstlich erweitert, wie dies auch bei dem vorliegenden Spiegelstereoskop der Fall ist. In diesem Gerät kann man Teilbilder bis zu 18 cm x 18 cm noch direkt als Ganzes übersehen. Bilder von 24 cm x 24 cm mit gleichem Bildinhalt oder von

<sup>1)</sup> Zeiss-Stereoskop zum Betrachten von Stereobildern auf Papier oder Glas bis zur Größe von 9 cm x 18 cm s. Druckschrift CZ 60-414-1, die wir gern zur Verfügung stellen.

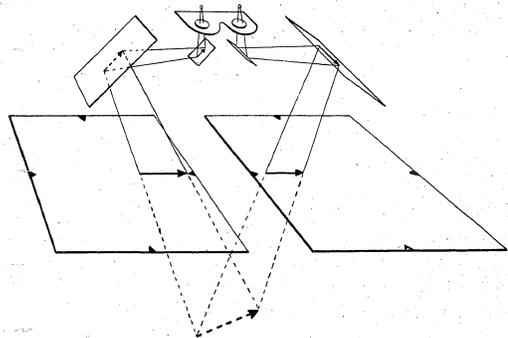


Bild 2. Strahlengang im Spiegelstereoskop

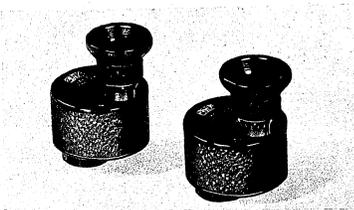
100226/a

30 cm x 30 cm bis 80% Überdeckung können noch frei nebeneinander liegen und durch Verschiebung des Stereoskops abschnittsweise betrachtet werden. Die Spiegel bestehen aus hochwertigem, besonders ausgewähltem Glas mit einwandfreier Flächenebnung, metallverspiegelter Vorder- und matter Rückseite. Der Belag ist sehr widerstandsfähig und besitzt ein hohes Reflexionsvermögen. Derartige oberflächenbelegte Spiegel erzeugen sehr klare und detailreiche Bilder.

Die besonders kleinen Aufsatzfernrohre mit  $3\frac{1}{2}$ -facher Vergrößerung erleichtern das Erkennen von Bildeinheiten.



Bild 3  
Aufsatzlinnrohe  
mit 3 1/2-facher Vergrößerung



100227/a

Die beiden Fernrohre lassen sich auf einem besonderen Fernrohrträger befestigen, der zusammen mit den Fernrohren bei Nichtgebrauch weggeklappt werden kann. Die Betrachtung des ganzen Stereomodells kann so in raschem Wechsel mit der genaueren Einzelbeobachtung erfolgen. Auswechselbare Dioptrienvorsatzgläser (Punktal-Probierrgläser) ermöglichen gegebenenfalls den Ausgleich von Augenfehlern.

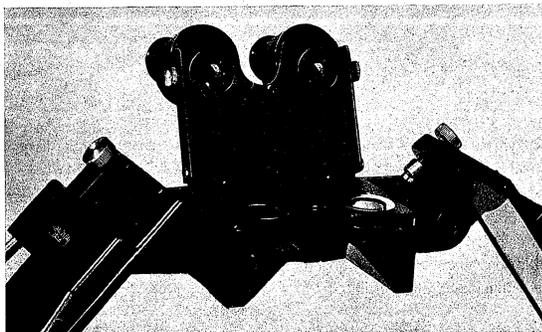


Bild 4. Wegklappbarer Fernrohrträger mit Aufsatzlinnrohren

100228/a



## ZEICHENSTEREOMETER

Das Zeichenstereometer, ein einfaches stereoskopisches Meß- und Zeichengerät, ermöglicht die volle Ausnutzung der durch das Spiegelstereoskop gegebenen Möglichkeiten. Es dient vor allem dazu, Einzelheiten der Lage nach aufzuzeichnen und Höhenunterschiede in Luftaufnahmen zu ermitteln.

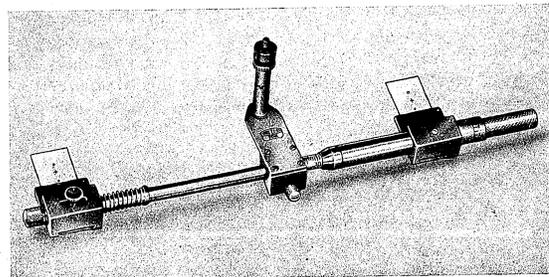


Bild 5. Zeichenstereometer

100229/a

Das Gerät besteht im wesentlichen aus zwei mit Meßmarken ausgestatteten Glasplatten, deren gegenseitiger Abstand durch Betätigen einer Mikrometerschraube meßbar verändert werden kann. Zwischen den Meßmarken ist ein Zeichenstift angeordnet.

Kann man annähernd senkrechte Aufnahmen voraussetzen, so gelingt es durch Messung der stereoskopischen Parallaxe, sowohl relative Geländehöhenunterschiede als auch die Höhen von Häusern, Bäumen usw. abzuleiten. Dazu bringt man die beiden Meßmarken durch Verschieben und Betätigen der Mikrometerschraube mit entsprechenden Teilbildpunkten zur Deckung und erhält bei beidäugiger Betrachtung durch das Spiegelstereo-



skop den Eindruck eines räumlichen Geländemodells und einer auf dem betreffenden Punkt aufsitzenden Meßmarke. Die Ablesungen an der Mikrometertrommel liefern die Parallaxendifferenz für die Meßpunkte, deren Höhenunterschied bestimmt werden soll. Der Wert kann durch Multiplikation mit einer für das betreffende Bildpaar zu bestimmenden Konstante in den gesuchten Höhenunterschied umgerechnet werden.

Führt man das Stereometer unter dem Spiegelstereoskop so, daß die Meßmarke bei unveränderter Mikrometereinstellung stets auf dem Gelände aufsitzt, dann beschreibt der Zeichenstift eine Formlinie. Auch die kontinuierliche Aufzeichnung von Situationlinien ist möglich, wenn man durch stete Änderung der Parallaxeneinstellung dafür sorgt, daß sich die Meßmarke längs der betreffenden Linie der Oberflächenform des Geländes anschmiegt.

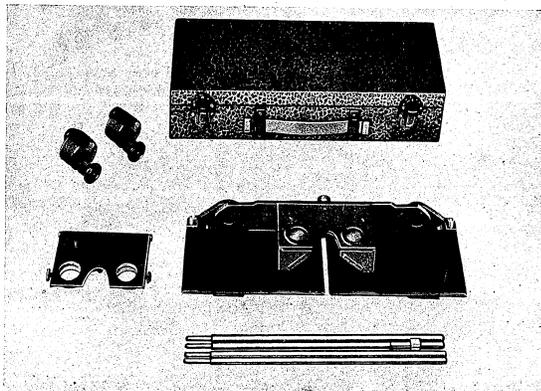


Bild 6. Behälter für das Spiegelstereoskop mit Aufsatzfernrohren

100230/a



## VERPACKUNG

Damit die Geräte staubsicher aufbewahrt und so zur Feldarbeit mitzuführen sind, haben wir für die jeweilige Ausrüstung einen Behälter vorgesehen, und zwar

1. für das Spiegelstereoskop mit oder ohne Aufsatzfernrohre
2. für das Spiegelstereoskop mit Aufsatzfernrohren und Zeichenstereometer

Bei geschlossenem Behälterdeckel liegen die Geräteteile im Behälter unbeweglich fest.

## DATEN

Freier Durchmesser der Okularlinsen . . . . .	20 mm
Gegenseitiger Abstand der Okularlinsen . . . . .	65 mm
Fernstpunktabstand der zu betrachtenden Bilder . . . . .	260 mm
Vergrößerung der Fernrohre . . . . .	3 1/2 x
Stereoskopisches Sehfeld	
ohne Verschiebung des Stereoskops . . . . .	18 cm x 18 cm
mit Verschiebung des Stereoskops	
Bilder nebeneinander . . . . .	24 cm x 24 cm
Bilder, bis 80% sich überdeckend . . . . .	30 cm x 30 cm
Standviereck der Füße . . . . .	67 cm x 21 cm
Höhe des Stereoskops ohne Fernrohre . . . . .	18 cm
Höhe des Stereoskops mit aufgesetzten Fernrohren . . . . .	23 cm

Gewichte und Ausmaße der Behälter siehe Bestellliste auf Seite 10.



## BESTELLISTE

Benennung	Gewicht kg	Bestell- nummer	Bestellwort
<b>Ausrüstung 1</b>			
Spiegelstereoskop			
2 Aufsatzfernrohre			
Fernrohrträger			
Behälter für obige Teile . . . . .	2,900	14 05 00	Goxue
<b>Ausrüstung 2</b>			
Spiegelstereoskop			
2 Aufsatzfernrohre			
Fernrohrträger			
Zeichenstereometer			
Behälter für obige Teile . . . . .	4,300	14 05 00 A	Goxvi
<b>Ausrüstungsteile</b>			
Spiegelstereoskop . . . . .	1,400	14 51 01 B	Goxwg
Aufsatzfernrohr (Vergrößerung 3 1/2 x)	0,110	50 42 20	Goxxh
Fernrohrträger . . . . .	0,080	14 59 05 A	Goxyi
Zeichenstereometer . . . . .	0,600	14 51 00	Goxzi
Behälter für Ausrüstung 1,			
Außenmaße (in cm) 36×15×8 . . . .	1,200	14 95 02	Goyaj
Behälter für Ausrüstung 2,			
Außenmaße (in cm) 45×24×10 . . .	2,000	14 95 00	Goybk
Dioptrienvorsatzgläser bis zu ± 10 dptr (je nach Bestellung)			

Die angegebenen Gewichte sind nur annähernd und unverbindlich.

# ZEISS

## FERTIGUNGSPROGRAMM

Mikroskope  
Mikrophotographische Geräte  
Mikroprojektionsgerät  
Lumineszenzeinrichtung  
Zusatzgeräte für Mikroskopie  
Kolposkope  
Operationsmikroskop  
Ohrlupe  
Beleuchtungseinrichtungen für Operationssäle  
Mundleuchte  
Geräte zur Untersuchung der Augen  
Geräte zur Bestimmung und Prüfung von Brillen  
Lupen  
Refraktometer  
Laboratoriums-Interferometer  
Handspektroskope  
Spiegelmonochromator  
UV-Spektrograph Q 24  
Lichtelektrische Photometer  
Pulfrich-Photometer  
Polarimeter  
Konimeter  
Abbe-Komparator  
Skalengalvanometer  
Mechanische Geräte für Längen- und Gewindemessungen  
Zahnradprüfgeräte  
Optisch-mechanische Geräte für Längen-, Gewinde- und Profilmessungen  
Geräte für Winkel-, Teilungs- und Fluchtungsprüfungen  
Profilprojektoren  
Interferenzkomparator  
Endmaße  
Nivelliere  
Theodolite

Reduktions-Tachymeter  
Zusatzgeräte  
Photographische Objektive  
Kino-Aufnahme- und Projektions-Objektive  
Reproduktions-Optik  
Prismenvorsätze für Stereoaufnahmen  
Tankinokoffer-Anlagen 35 mm und 16 mm  
Stummfilmkoffer 16 mm  
Kinospiegel  
Epitaskope  
Kleinbildwerfer  
Röntgenlaskop  
Röntgenschirmbildkameras  
Aufnahme- und Lesegeräte für Dokumentationen  
Schreibprojektor  
Feldstecher  
Theatergläser  
Zielfernrohre  
Refraktoren  
Astrographen  
Spiegelteleskope  
Schullernrohre  
Ausichtsfernrohre  
Kuppeln  
Spektrographen  
Passagegeräte  
Planetarien  
Punktal-, Uro-Punktal- und Umbral-Brillengläser  
Katalgläser  
Zweistärkengläser  
Haltgläser  
Fernrohrbrillen  
Lupenbrillen

*Druckchriften stellen wir gern zur Verfügung*

Druckchriften-Nr. CZ 14-001-1

Waren-Nr. 37173310

A 5663/53 DDR - MP II - 3463

# TACHYMETER - THEODOLIT

# THEO 030



Bitte klappen Sie vor dem Lesen dieser Druckschrift die hintere Umschlagseite nach außen, Sie finden dort eine Gesamtaufnahme des Theo 030!

Bei der Entwicklung und beim Bau neuer Vermessungsinstrumente stützen wir uns auf langjährige, reiche Erfahrungen unseres Werkes auf diesem Gebiet. Darüber hinaus werden die an uns herangetragenen Forderungen und Wünsche der Praxis weitgehend berücksichtigt und finden in neuen Konstruktionsgedanken und -lösungen ihren Ausdruck. Diese vereinigen sich mit der traditionellen Präzisionsarbeit in unseren Werkstätten, die den Erzeugnissen mit dem Zeichen



in der ganzen Welt Anerkennung verschafft hat.

Ein Ergebnis dieser glücklichen Vereinigung neuer, fortschrittlicher Gedanken mit traditioneller Präzisionsarbeit ist unser

### TACHYMETER - THEODOLIT THEO 030

Das Instrument ist für alle Vermessungsarbeiten anzuwenden, bei denen ein mittlerer Fehler bis zu  $\pm 15''$  bzw.  $\pm 5''$  für die einmal in beiden Fernrohrlagen gemessene Richtung zulässig ist.

Die Hauptanwendungsgebiete des Theo 030 sind:

- Polygonierungen über und unter Tage
- Kleintriangulierungen
- Absteckungsarbeiten
- Präzisions-Tachymetrie (Theo 030, zusätzlich Dimesskeil mit Mikrometer)
- Topographische Tachymetrie

Der Forderung nach größter Wirtschaftlichkeit bei Arbeiten auf diesen Gebieten kann der Vermessungsfachmann weitgehend entsprechen, wenn er dafür den Theo 030 einsetzt, denn er arbeitet mit diesem Instrument

**genau**  
da besonders die zylindrischen Stahlachsen und die Glasteilkreise, aber auch alle übrigen Teile mit größter Präzision hergestellt sind

**schnell**  
da die Kreisanzeigen in dem Skalenmikroskop unmittelbar neben dem Fernrohr-  
okular mit einem Blick erfasst werden

**bequem**  
da das Fernrohrbild hell und gestochen scharf erscheint und sämtliche Bedienungselemente handlich angeordnet sind

**billig**  
da die geschlossene, solide Bauart, die verwendeten Rohstoffe und ihre sorgfältige Bearbeitung eine lange Lebensdauer des Instruments gewährleisten



### Allgemeiner Aufbau

Das Instrument ist geschlossen gebaut, so daß alle empfindlichen Teile gegen Staub, Feuchtigkeit und Beschädigungen weitgehend geschützt sind. Die Auswahl der Baustoffe und die sorgfältige Bearbeitung der Oberfläche gewährleisten Haltbarkeit und Betriebssicherheit unter den verschiedenen klimatischen Verhältnissen und auch bei rauher Behandlung. Das Instrument kann nach Lösen einer Klemmschraube aus dem Dreifuß herausgenommen werden. Der Steckzapfen des Instruments hat den gleichen Durchmesser wie die Steckzapfen unserer optischen Lote, Zieltafeln, Aufstellvorrichtungen für Dimesslatten usw., so daß diese Teile und das Instrument in den Dreifußen beliebig ausgetauscht werden können (Zwangszentrierung).

### Fernrohr

Die konstruktive Entwicklung von Vermessungsinstrumenten ist in den letzten Jahrzehnten immer mehr darauf hinausgelaufen, die Instrumente so klein und leicht wie möglich zu gestalten. Während die Jahrhundertwende die meisten Instrumente noch verhältnismäßig groß waren – einfache Nivelliere von 1/2 m Länge waren keine Seltenheit –, führte Zeiss 1908 das geodätische Fernrohr mit negativer Schiebelinse ein, wodurch Nivelliere mit 25 bis 30 cm langen Fernrohren gebaut werden konnten. Bis auf den heutigen Tag strebte man danach, diese Fernrohre immer mehr zu verkürzen, ohne den prinzipiellen Aufbau der optischen Systeme wesentlich zu ändern. Die Folge war eine Vergrößerung des Farbfehlers der Fernrohre. Dieser Farbfehler macht sich besonders als blauvioletter Schleier im Bild bemerkbar und beeinflusst die Zielgenauigkeit. Für die weitere Entwicklung war daher der Instrumentenbauer in einer unangenehmen Zwangslage:

Entweder mußte er auf eine weitere Verkürzung der Fernrohre verzichten oder er mußte die Verkürzung der Fernrohrkonstruktion mit einer geringeren Bildgüte erkaufen. Andere Firmen sind vielfach den letztgenannten Weg gegangen und haben die Bildgüte bedingungslos einer Verkürzung des Fernrohrs preisgegeben.

In unserem neuen Programm sind wir bewußt neue Wege gegangen, um diesen Blauschleier – das sogenannte sekundäre Spektrum – zu beseitigen. Während wir bei unseren Reduktions-Tachymetern Redta 002 und Dahlta 030 einen völlig neuen Objektivtyp angewendet haben, ist es uns beim Theo 030 durch einen optischen Kunstgriff gelungen, auch hier eine wesentliche Verbesserung der Farbkorrektur zu erzielen. Den optischen Aufbau des neuen Systems zeigt Bild 1, während die optische Wirkung der Farbkorrektur in Bild 2 in einer Gegenüberstellung mit dem bekannten geodätischen Fernrohr des Theodolits IV dargestellt ist.

4

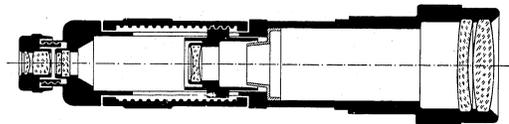


Bild 1. Schnitt durch das Fernrohr des Theo 030

100137

Die Kurven des Bildes 2 stellen den Korrektionszustand des gesamten Fernrohrs dar. Als Ordinate ist die Strahleneintrittshöhe im relativen Maß aufgetragen, während die Abszisse den Zerstreuungswinkel des auf der Okularseite austretenden Strahles gegen die optische Achse darstellt. Die Darstellung ist nach dem Brauche der rechnenden Optik für verschiedene Lichtwellenlängen durchgeführt worden:

- für rotes Licht, Fraunhofersche Linie C: Wellenlänge 656 m $\mu$
- für grünes Licht, Fraunhofersche Linie e: Wellenlänge 546 m $\mu$
- für blaues Licht, Fraunhofersche Linie F: Wellenlänge 486 m $\mu$
- für violette Licht, Fraunhofersche Linie g: Wellenlänge 436 m $\mu$

Aus Bild 2 ergibt sich, daß die immerhin schon recht günstigen Werte beim Fernrohr des Th IV fast um den Faktor 2 beim Fernrohr des Theo 030 verbessert werden konnten.

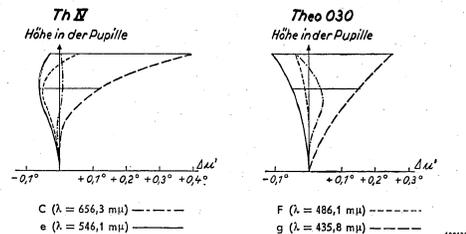


Bild 2. Farbkorrektur beim Fernrohr des Theo 030

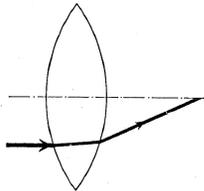
100133

Das Fernrohr des Theo 030 mit einem freien Objektivdurchmesser von 35 mm und 25facher Vergrößerung hat Innenfokussierung und daher eine unveränderliche

5

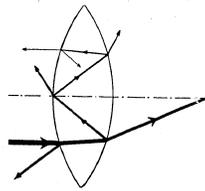


Länge. Die Lichtdurchlässigkeit des Fernrohrs wird durch einen reflexmindernden Belag der Optik (Zeiss-T-Optik) um etwa 40% gesteigert, so daß auch bei ungünstigen Lichtverhältnissen noch gute Ergebnisse erzielt werden.



V 2053

Bild 3. Durchgang eines Lichtstrahlenbündels durch eine Linse, wie er sich im Idealfall darstellt.



V 2052

Bild 4. Praktisch sich ergebende Lichtverluste (Reflexionen), die durch Anwendung der Zeiss-T-Optik<sup>1)</sup> weitgehend gemindert werden.

Der anallaktische Punkt des Fernrohrs liegt in der Kippachse, so daß die Additionskonstante praktisch gleich Null ist.

Das Fernrohr ist zur Grobzielung mit einem doppelseitigen Lochvisier versehen und kann über das Objektiv durchgeschlagen werden.

### Das Strickkreuz

Das Strickkreuz ist so gestaltet, daß Ziel- und Distanzstriche nicht verwechselt werden können. Beim Anzielen in horizontaler und vertikaler Richtung können je nach Art des Zieles die Doppelstriche oder die Einfachstriche so angewendet werden, daß das Ziel von den Strichen nicht verdeckt und ein Maximum von Zielgenauigkeit erreicht wird. Für die optische Entfernungsmessung nach Reichenbach mit lotrechter und waagerechter Latte dienen die beiden Distanzstrichpaare mit der Konstante 100.

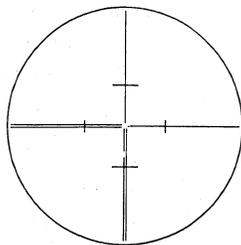


Bild 5. Strickkreuz

33028

<sup>1)</sup> Ausführliches über Zeiss-T-Optik finden Sie in der Druckschrift CZ 99-035a-1.

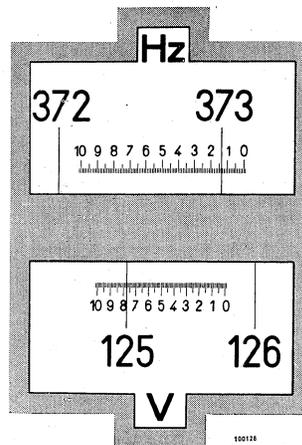


### Achsensystem

Die zylindrischen Stahlachsen, die mit höchster Präzision geschliffen sind, gewährleisten bei jeder Temperatur und auch nach jahrelangem Gebrauch einen stets gleichmäßigen, leichten und doch zügigen Gang.

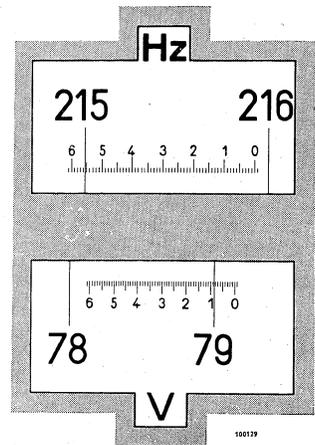
### Teilkreise

Zum Ablesen und Schätzen der Anzeigen des Horizontal- und des Vertikalkreises dient ein Skalenmikroskop, dessen Vorteil vor allem in der schnellen und sicheren Erfassung der Anzeigen besteht. Das mühevoll Ablesen an einem Nonius oder die zusätzliche Einstellung eines Mikrometers entfallen. Der in der Minutenskale



100126

Bild 6. Sehfeld im Mikroskop bei 400<sup>x</sup>-Teilung (1/2 der scheinbaren Größe)  
Horizontalkreisanzeige: 373, 133<sup>''</sup>  
Vertikalkreisanzeige: 125, 775<sup>''</sup>



100129

Bild 7. Sehfeld im Mikroskop bei 360<sup>x</sup>-Teilung (1/3 der scheinbaren Größe)  
Horizontalkreisanzeige: 215<sup>''</sup> 55,4'  
Vertikalkreisanzeige: 79<sup>''</sup> 08,5'



sichtbare Strich der Kreisteilung dient als Index, wodurch Irrtümer beim Ablesen nahezu ausgeschlossen sind. Die hohe Präzision der Teilkreise und des Achsensystems erlauben es, daß nur an einer Kreisstelle abgelesen wird.

Das Sehfeld des Mikroskops ist hell ausgeleuchtet, so daß das Instrument bis in die Dämmerung hinein benutzt werden kann.

Der optische Aufbau für die Kreisabbildung ist in Bild 8 dargestellt.

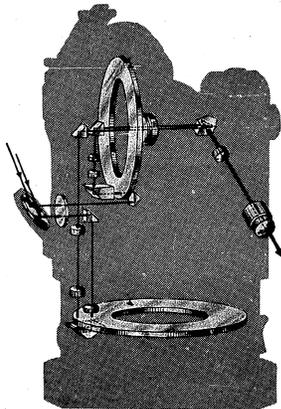


Bild 8. Optischer Aufbau für die Kreisabbildung

#### Libellen

Höhenindexlibelle, Querlibelle und Dosenlibelle können in beiden Fernrohrlagen vom Fernrohrkular aus beobachtet werden. Während beim Th IV die Höhenindexlibelle an der Fernrohrstütze außen angebracht war, ist sie beim Theo 030 in die Stütze eingebaut worden. Sie ist daher gegen Sonneneinstrahlung, schnellen Temperaturwechsel, Staß usw. sehr gut geschützt. Die Justierhaltigkeit der Libellenlagerung ist groß, und ein Nachjustieren wird nur noch in Ausnahmefällen nötig sein. Ein zweigelenkiger, nach oben aufklappbarer Spiegel ermöglicht auch bei Steilzielungen bequemes Beobachten der Höhenindexlibelle in beiden Fernrohrlagen. Eine 30°-Nivellierlibelle kann auf Wunsch am Fernrohr in Lage I angebracht werden.

#### Horizontalkreisklemme

Die neue Hebelklemme ermöglicht mechanische Richtungsübertragung beim Polygonieren und gestattet die Repetitionsmessung der Horizontalwinkel.

#### Beleuchtung

Das Licht tritt durch ein einziges Fenster in das Instrument ein. Ein dreh- und kippbarer Spiegel wird in die Richtung des günstigsten Lichteinfall gesteuert. Bei Dunkelheit kann eine Taschenleuchte angesetzt werden, die gleichzeitig die Höhenindexlibelle erhellt. Die Taschenleuchte mit Halter gehört zur Normalausrüstung des Theo 030.

#### Sonnenblende

Zur Normalausrüstung gehört eine Sonnenblende, die bei Bedarf auf die Fassung des Objektivs gesteckt wird.

#### Zentrierspitze

Eine Zentrierspitze ist in zweiter Fernrohrlage oben zum Zentrieren unter Firstpunkten angebracht.

#### Stativ

Zum Aufstellen des Tachymeter-Theodolits Theo 030 eignet sich am besten unser trotz mäßigen Gewichts standsicheres Stativ 3 v mit verschiebbaren Beinen. Die 63 mm große Öffnung in der Stativplatte ermöglicht ein müheloses Zentrieren. Auf Wunsch kann das Stativ 3 s mit starren Beinen geliefert werden. Die Anzugschraube ist unverlierbar am Stativ angebracht.

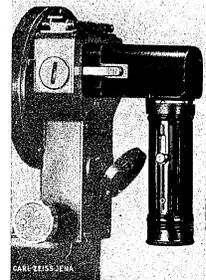


Bild 9. Beleuchtungseinrichtung (Taschenleuchte mit Halter)

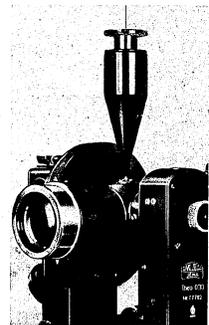


Bild 10 Zentrieren unter Firstpunkten



**Verpackung**

Ein staubdichter und verschließbarer Holzbehälter mit Schutzecken und Handgriff dient zum Aufbewahren des Instruments. Er ist mit Tragriemen ausgestattet, so daß er auch auf dem Rücken getragen werden kann. Außer dem Instrument können das kleine Zubehör und gegebenenfalls weitere Zusatzrichtungen im Holzbehälter untergebracht werden.

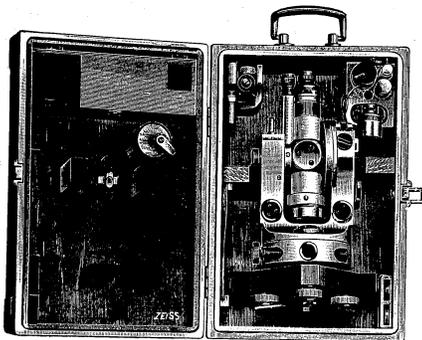


Bild 11. Theo 030 im Behälter 100708

**Zusatzrichtungen**

**Zentrierstock**

Auch bei üppiger Bodenbewachung und heftigem Wind wird mit dem Zentrierstock unabhängig von der Horizontierung des Instruments ein Zentrierfehler von  $\pm 1$  mm nicht überschritten. An der Zentimeterteilung des ausziehbaren Rohres wird die Höhe der Kopfplatte des Stativs über dem Bodenpunkt abgelesen. Die Instrumentenhöhe erhält man durch Addieren der Kippachsenhöhe (200 mm). Zum bequemen und sicheren Transport ist eine besondere Haltevorrichtung am Stativ angebracht.

Auf Wunsch liefern wir ein Verlängerungsstück zum Zentrieren über Punkten, die 20 bis 70 cm unter der Bodenoberfläche liegen.

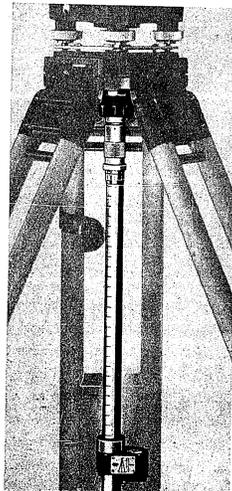


Bild 12. Zentrierstock 100516



**Steilsichtprismen**

Für Steilzielungen nach oben bis etwa  $60^\circ$  bzw.  $54^\circ$  und nach unten bis etwa  $66^\circ$  bzw.  $59^\circ$  können Steilsichtprismen für Mikroskopokular und Fernrohrokular (mit Sonnenblendschutz) aufgesteckt werden.



Bild 13. Steilsichtprismen 100265

**Kreisbussole**

Auf Wunsch kann eine ausschwenkbare Kreisbussole mit schwingendem Kreis  $400^\circ$  bzw.  $360^\circ$  und festem Index geliefert werden. Die Ablesung der Anzeige geschieht durch eine Lupe vom Fernrohrokular aus mit einer Unsicherheit von  $\pm 0,1^\circ$  bzw.  $\pm 0,1''$ .

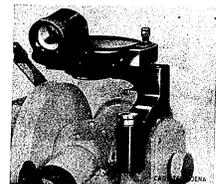


Bild 14. Kreisbussole in Gebrauchstellung 100564

**Röhrenbussole**

Zur magnetischen Orientierung des Horizontalkreises kann eine Röhrenbussole aufgesetzt werden. Die Orientierung erfolgt durch Koinzidenzeinstellung der Bilder beider Nadelenden mit einer Unsicherheit von etwa  $\pm 4^\circ$  bzw.  $\pm 2'$ .

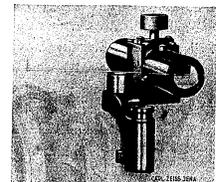


Bild 15. Röhrenbussole 100264

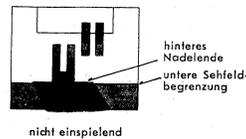


Bild 16. Sehfeld der Röhrenbussole 100276

einspielend



**Nivellierlibelle**

Eine 30°-Nivellierlibelle wird bei Bestellung auf dem Fernrohr fest angebracht. Sie kann auch nachträglich vom Benutzer selbst angeschraubt werden.

**Farbglas für Fernrohrokular**

Zur Sichtverbesserung kann bei dünstigem Wetter ein Orange-Farbglas, als Sonnenblendschutz ein Neutral-Farbglas aufgesteckt werden.

**Dimesskeil mit Mikrometer**

zur optischen Präzisions-Distanzmessung nach dem Doppelbildverfahren in Verbindung mit der horizontalen Dimesslatte. Unsicherheit  $\pm 2$  bis  $\pm 3$  cm pro 100 m Schrägdistanz.

Der Dimesskeil mit Mikrometer besteht im wesentlichen aus einem achromatischen Glaskeil mit dem Ablenkungswinkel 1 : 100, einem Planplattenmikrometer und einem Gegengewicht zum Aufklemmen auf das Fernrohr. Der Dimesskeil mit Mikrometer läßt sich durch eine Klappe abdecken und dadurch für die Richtungsmessung ausschalten.

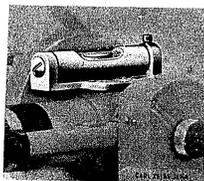


Bild 17  
Theo 030 mit Nivellierlibelle

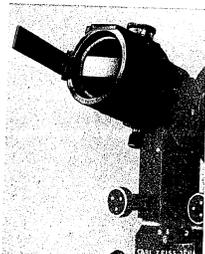


Bild 18  
Dimesskeil mit Mikrometer

Wir liefern hierzu folgende Polygonausrüstungen:

1. Kleine Dimessausrüstung (für Messungen ohne Zwangszentrierung), bestehend aus:
  - 2 großen Gestellen für Querlaten (mit Standrohrverlängerung)
  - 2 Dimesslaten 2,09 m
  - 1 Transportkasten

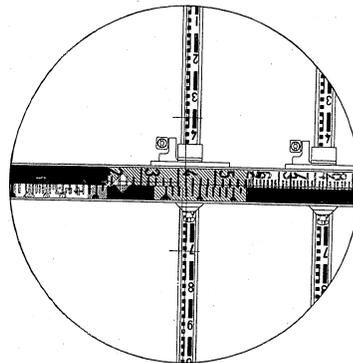


Bild 19. Dimesslatte auf großem Gestell im Fernrohrehfeld. Ablesung: 36,80 m

2. Große Dimessausrüstung (für Messungen mit Zwangszentrierung), bestehend aus:

- 2 Standrohren mit Latenträgern
- 3 Dreifüßen 60 mm
- 3 Schnurloten
- 1 Holzbehälter für obige Teile
- 2 Dimesslaten 2,09 m
- 1 Transportkasten dazu
- 3 Stativen 3 v mit Anzugschrauben AS 2

**Weitere Zusatzeinrichtungen**

wie optisches Lot für Fuß- und Firstpunkte, Tafelsignalausstattung für Beobachtung mit Zwangszentrierung und Basislatte 2 m sind auf besondere Bestellung lieferbar.



**Daten**

Mittlere Querabweichung einer in zwei Fernrohrlagen gemessenen Richtung auf 1 km Entfernung  $\pm 2$  bis  $\pm 3$  cm.

**Fernrohr**

Vergroerung .....	25X
Freier Objektivdurchmesser .....	35 mm
Schfeldwinkel .....	1,6°
Länge .....	195 mm
Multiplikationskonstante .....	100
Additionskonstante .....	0
Kurzeste Zielweite .....	1,9 m

**Libellen**

Winkelwert für 2 mm Blasenweg .....	30"
Querlibelle .....	30"
Höhenindexlibelle .....	30"
Nivellierlibelle (auf Wunsch) .....	30"
Dosenlibelle .....	8"

**Teilkreise**

<b>Horizontalkreis:</b>	
Durchmesser .....	94 mm
Teilungswert .....	1" bzw. 1'
Schätzbareit der Anzeige auf .....	0,25" bzw. 0,1"
<b>Vertikalkreis:</b>	
Durchmesser .....	74 mm
Teilungswert .....	1" bzw. 1'
Schätzbareit der Anzeige auf .....	0,25" bzw. 0,2"
Mikroskopvergroerung .....	65X

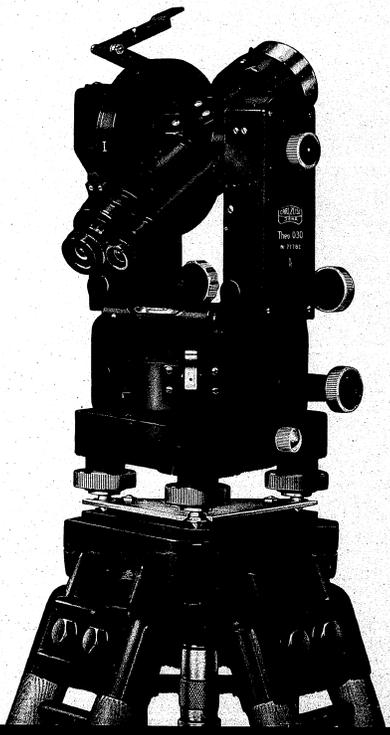
**Maße und Gewichte**

Kippachsenhöhe des Instruments .....	200 mm
Gewicht des Instruments .....	3,91 kg
Gewicht des Holzbehälters .....	4,75 kg
Gewicht des Stativs 3 v .....	6,00 kg
Gewicht des Stativs 3 s .....	6,80 kg
Maße des Holzbehälters .....	25x37x18 cm



**Bestellliste**

Benennung	Gewicht kg	Bestellnummer	Bestellwert
<b>Normalausüstungen</b>			
Todimeter-Theodolit Theo 030 mit Horizontal- und Vertikalkreis 400F bzw. 360° mit Sonnenblende und Beleuchtungseinrichtung (Taschenleuchte mit Halter) in Holzbehälter			
mit Stativ 3v oder 3s und Anzugschraube AS 2			
Theo 030/400F-3v-AS 2	15,600	10 10 22A	Gowuf
Theo 030/400F-3s-AS 2	14,800	10 10 23A	Gowxi
Theo 030/360°-3v-AS 2	15,600	10 10 25A	Gowvj
Theo 030/360°-3s-AS 2	14,800	10 10 27A	Gowzk
ohne Stativ und Anzugschraube			
Theo 030/400F	8,800	10 10 28A	Gowok
Theo 030/360°	8,800	10 10 29A	Gowoo
<b>Ausüstungsteile</b>			
Sonnenblende	0,020	10 74 06	Gosoe
Beleuchtungseinrichtung (Taschenleuchte mit Halter)	0,120	10 16 01	Gofu
Holzbehälter mit kleinem Zubehör			
(2 Justierflie, 1 Einstellrohrschlüssel 14, 1 Di-Rändchen, 1 Schraubenzieher 5x0,5, 1 Schmorlo, 2 Reservezwangspanen 2,5 V 0,2 A			
Stativ 3s (starke Beine)	4,250	10 91 45	Gosyp
Stativ 3v (verstellbare Beine)	4,800	10 45 35	Gosyl
Anzugschraube AS 2	4,000	10 45 36	Gosyn
	0,060	10 46 02	Gosap
<b>Zusatzleistungen</b>			
<b>Bussolen mit Halter</b>			
Ausdrehbare Kreisbussola mit Lupenablenkung 400F	0,220	10 16 30	Gosuk
360°	0,220	10 16 31	Gosyo
Röhrenbussola	0,190	10 16 25	Gosop
Farbglas für Fernrohrokular orange	0,010	10 74 36	Goslr
neutral (Sonnenblendschutz)	0,010	10 74 37	Gosou
Stellsichtprisma für Fernrohrokular und Stellsichtprisma mit Sonnenblendschutz für Fernrohrokular	0,020	10 70 20	Goslb
Zentriersockel mit Halter zum Befestigen am Stativbein	1,000	10 70 14	Golnc
Verlängerungsstück zum Zentriersockel (zum Zentrieren über Punkten unter Bodenoberfläche)			
kleine Dimmesausrüstung			
2 große Gestelle für Querlatten (mit Standardverlängerung)			
2 Dimmeslatten 2,09 m			
1 Transportkasten dazu mit Platte für Zentriersockel, Sonnenschutz und Dimmeskeil in Behälter			
Große Dimmesausrüstung (für Zwangszentrierung)			
2 Dimmeslatten mit Lattenträgern für Zwangszentrierung			
2 Dreifüße 40 mm			
3 Schaufeln			
1 Holzbehälter für obige Teile			
2 Dimmeslatten 2,09 m			
1 Transportkasten dazu mit Platte für Zentriersockel, Sonnenschutz und Dimmeskeil in Behälter	10 70 75		Gosmo
3 Stativ 3v mit Anzugschraube AS 2			





Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckfäden der Bilder oder Verkleinerungen davon - soweit sie vorhanden sind - gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Zustimmung ist nicht gestattet. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

OPTIK CARL ZEISS JENA VEB  
Drohwerk: Zeisswerk Jena Fernref 3541

Druckdriffen-Nr. CZ 10-658a-1

GK&W III/18/149 1151 10

Waren-Nr. 371712



DOPPEL-

WINKELPRISMA



## Beschreibung

Das Zeiss-Doppelwinkelprisma hat sich wegen seiner einfachen, zweckmäßigen und handlichen Form in der Praxis bereits seit vielen Jahren bewährt.

Die Pentagonprismen zeichnen sich durch große, helle Bilder aus, die bei Drehung in der Horizontalebene feststehen. Die Spiegelflächen sind gut versilbert und durch Metall- und Lackschichten gegen Witterungseinflüsse einwandfrei geschützt. Ohne Beschneidung der Sehfelder werden störende Strahlen durch das Gehäuse abgeschirmt.

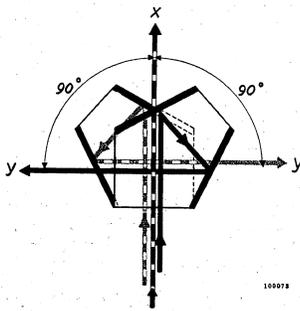


Bild 1

Beobachtung in Richtung y durch die Prismen, in Richtung x über oder unter die Prismen hinweg

Sehfelder für die direkte Visur als z. B. bei Doppelwinkelprismen mit einer Öffnung zwischen beiden Prismen. Außerdem ist ein genaueres Einfluchten in die Gerade (Standlinie) möglich, da die Bilder in beiden Prismen nicht getrennt erscheinen.

Die Ablenkungswinkel des Doppelwinkelprisma betragen  $90^\circ \pm 2'$  bzw.  $180^\circ \pm 2'$  ( $100^\circ \pm 2'$  bzw.  $200^\circ \pm 2'$ ). Im allgemeinen sind die Fehler kleiner als  $\pm 1'$  ( $1''$ ).

Die Lagerung der Prismen in einem gabelförmigen Träger ergibt im Gegensatz zu Konstruktionen mit Handgriff auch unterhalb der Prismen ein großes Sehfeld. Man kann daher innerhalb gewisser Grenzen sowohl hoch als auch tief gelegene Punkte mit gleicher Genauigkeit anwinkeln. Dabei hat man größere



## Gebrauch

Nach Herausklappen der Prismen bis zum Einrasten wird das Doppelwinkelprisma so gehalten, daß die Hauptebenen der Prismen horizontal liegen. Dies ist leicht daran zu erkennen, daß vertikale Ziele (Hauskanten, Fluchtstäbe usw.) auch vertikal erscheinen. Große Sehfelder werden erreicht, wenn das Gerät so nahe wie möglich an das Auge gehalten wird.

Durch die Öffnung unter den Prismen oder über sie hinweg beobachtet man tief oder hoch gelegene Ziele in Richtung x (Bild 1). Bringt man sie zur Deckung mit den in beiden Prismen kontinuierlich erscheinenden Bildern, dann liegen die Ziele rechtwinklig zur Standlinie und infolge Schrägstellung der Trägergabel auch senkrecht über der Bohrung in der Unterseite des Trägerstückes. Mit Hilfe des Stab- bzw. Schnurlotes kann dann der Fußpunkt genau festgelegt werden.

Bei Anwendung eines Schnurlotes wird das freie Ende der Schnur in die untere Bohrung des Trägerstückes eingeführt, durch das Loch in der Vorderfläche herausgezogen und mit dem Daumen am Prismenträger festgehalten.

### Stablot

Durch die Benutzung des Stablot in Verbindung mit dem Zeiss-Doppelwinkelprisma wird die Arbeitsweise wesentlich erleichtert und beschleunigt sowie eine größere Genauigkeit erzielt. Zum Befestigen des Doppelwinkelprisma auf dem vierteiligen Stablot dient der Pendelhalter, dessen schrägsteher Zapfen in die zylindrische Bohrung des Trägerstückes eingesteckt wird.

Bild 2  
Doppelwinkelprisma auf vierteiligem Stablot mit Pendelhalter

3 Rohrstücke von je 48 cm Länge, von denen außerdem eins in zwei Teile von 16 cm und 32 cm zerlegt werden kann, sind am Ende



durch Kappen zusammengehalten und können bequem in der Aktentasche untergebracht werden. Zum Gebrauch werden die Rohrstücke aneinander geschraubt.

Auf das untere Rohrende wird das Lotgewicht, auf das obere der Pendelhalter geschraubt und auf diesen wiederum das Doppelwinkelprisma gesteckt. Doppelwinkelprisma und Stablot sind jetzt starr verbunden und hängen frei zwischen den beiden Halteflächen des Pendelhalters, die mit Daumen und Zeigefinger gefaßt werden. Infolge der Schwere des Lotes stellen sich die Hauptebenen der Prismen horizontal, und der Scheitel des rechten Winkels liegt senkrecht über der Lotspitze.

### Bestellliste

Benennung	Gewicht kg	Bestellnummer	Bestellwort
Doppelwinkelprisma für 90° und 180° (100 <sup>g</sup> und 200 <sup>g</sup> )			
ohne Zubehör .....	0,070	10 53 00	Gilti
mit Schnurlot .....	0,370	10 50 00	Gooyr
mit vierteiligem Stablot und Pendelhalter	0,720	10 50 02	Gopas
Schnurlot .....	0,300	10 77 01	Gopcu
Vierteiliges Stablot mit Pendelhalter und Schnurlot .....	0,650	10 70 06	Glagi
Pendelhalter für vierteiliges Stablot .....	0,050	10 58 40	Gopew

Für wissenschaftliche Veröffentlichungen stellen wir Druckstöcke der Bilder oder Verkleinerungen davon - soweit sie vorhanden sind - gern zur Verfügung. Die Wiedergabe von Bildern oder Text ohne unsere Genehmigung ist nicht gestattet. Die Bilder sind nicht in allen Einzelheiten für die Ausführung der Geräte maßgebend. Das Recht der Übersetzung ist vorbehalten.

**OPTIK CARL ZEISS IENA VEB**

Druckort: Zeisswerk Iena

Fernsprecher 3541

Druckschriften-Nr. CZ 10-034-1

D/V/10/2 10 (1) Th VII 152

Waren-Nr. 37 17 19 40



**WERRA**  
DIE KAMERA MIT DEM NEUEN GESICHT

Druckschriften-Nr. CZ 54-074-1

Waren-Nr. 37 21 13 40

Im grünen Herzen Deutschlands, in der kleinen Stadt Eisfeld,  
an den Ufern der **WERRA**, ist die Geburtsstätte einer neuen Kamera.  
Geschickte Hände formten ihr Gesicht, das grüne Herz schenkte ihr das Kleid,  
die **WERRA** gab ihr den Namen . . . so stellt sich Ihnen diese Kamera vor:

**WERRA**, die Kamera mit dem neuen Gesicht

- vereint formschönes, gefälliges Äußere mit feinmechanischer Präzision  
und optischer Wertarbeit
- bietet kinderleichte Bedienung dem technisch Ungeübten  
größte Sicherheit dem Anfänger
- alle Vorteile einer guten Kleinbildkamera dem erfahrenen Amateur

V E B C A R L Z E I S S J E N A



## DIE 10 KENNZEICHEN DER WERRA

- 1 Kleinbildformat 24 x 36 für Normalfilm 35 mm
- 2 Verschlussaufzug und Filmtransport sind gekuppelt. Aufzug erfolgt mit **einem** Griff durch kurze Rechtsdrehung des vor dem Kameragehäuse befindlichen großen, griffigen Ringes (Bild 1). Zentralverschluss vom VEB Zeiss Ikon, 1 bis  $\frac{1}{500}$  s, Blitzkontakt.
- 3 Stabilität der Kamera und fest eingebauten Objektiv gewährleisten dessen sorgfältige Abstimmung zur Filmsene. Objektiv: Zeiss-Navonar 3,5/50 mm oder Tessar 2,8/50 mm in Schneckengangfassung, Zeiss-T-Belag, Tiefenschärferring.
- 4 Verbesserte Planlage des Filmes durch neuartige Filmbühne mit Spreizrippen auf den Filmleitflächen (Bild 2).
- 5 Dreipunkteinstellung erhöht die Aufnahmebereitschaft und verhilft auch dem Anfänger zu Sicherheit (Bild 3).
- 6 Außerst widerstandsfähiger und ansprechender grüner Kunststoffüberzug gibt der WERRA ihre gefällige Note.
- 7 Großes, übersichtliches, gut abgegrenztes Sucherbild im Maßstab 1:1.
- 8 Auslöseknopf mit Drahtauslöseranschluß ist ganz in das Gehäuse versenkt, während Filmzähluhr, Rückwickelknopf und Stativgewinde unauffällig im Kameraboden untergebracht sind (Bild 4) - Formschönheit mit Zweckmäßigkeit vereint.
- 9 Praktischer Handriemen, auswechselbar gegen einen Umhängeriemen, gibt Bewegungsfreiheit und erlaubt, die WERRA wie eine Handtasche zu tragen.
- 10 Eine Besonderheit der WERRA beschreiben wir auf der übernächsten Seite ...



Bild 1

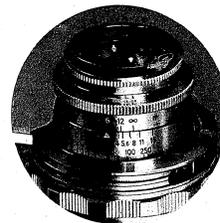


Bild 3

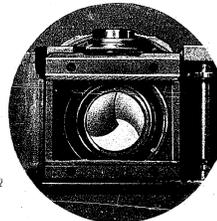


Bild 2

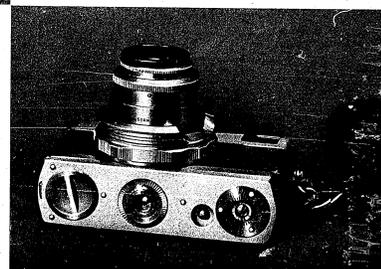


Bild 4

... Die Bedeutung der Gegenlichtblende (auch bei der Benutzung von Filtern) wird häufig unterschätzt. Größe und Ausführung der bisher üblichen Gegenlichtblenden veranlassen die Besitzer oft, auf die Mitnahme dieses mehr oder weniger lästigen und doch so wichtigen Zubehörs zu verzichten.

Die WERRA besitzt eine Gegenlichtblende, die sich in Form und Konstruktion dem Gehäuse der Kamera harmonisch einpaßt (Bild 5). Sie kann — dies ist nun ihr großer Vorteil —, umgekehrt als Schutzkappe über das Objektiv gesetzt, ständig mitgeführt werden, ohne lästig zu fallen, und schützt dabei das Objektiv vor Staub sowie Stoß und Schlag (Bild 6).

Doch damit noch nicht genug — die WERRA ist auch mit als Schutzkappe aufgesetzter Gegenlichtblende jederzeit aufnahmebereit, sobald der Objektivdeckel entfernt ist (Bild 7). Hierdurch ist die Dreipunkteinstellung besonders gesichert, die Schutzkappe verhindert unbeabsichtigtes, leichtfertiges Verstellen, so daß Sie selbst einem unerfahrenen Kind das Photographieren erlauben können.

Die WERRA kann ergänzt werden mit Gelb-, Grün- und Rotfiltern, je in Schraubfassung, sowie mit einer Bereitschaftstasche.

854. V. V/10/13-10-A-300/54/DOR

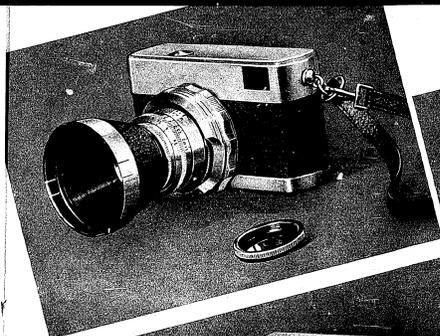


Bild 5

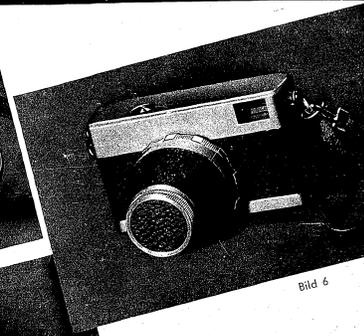


Bild 6

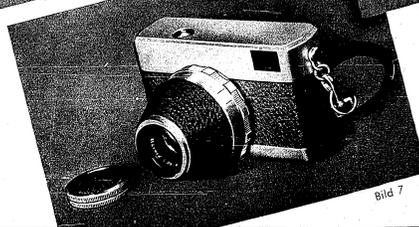


Bild 7

Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release 2012/08/10 : CIA-RDP82-00040R000200110024-0



Declassified in Part - Sanitized Copy Approved for Release 2012/08/10 : CIA-RDP82-00040R000200110024-0